ISSN 0370-6583

RODRIGUÉSIA

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volumes 42/44 Número 68/70 1990/92

RODRIGUÉSIA

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volumes 42/44 **Número 68/70** **1990/92**

Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 42/44, p. 1-96, 1990/92

INSTITUTO DE PESQUISAS
JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
Rua Jardim Botânico 1008 – Jardim Botânico – Rio de Janeiro – RJ – Tel.: 294-6012 – CEP 22460-180

ISSN 0103-2550

RODRIGUÉSIA
Publicação semestral que tem por objetivo a divulgação de trabalhos de cunho científico e/ou técnicos, relativos à biologia vegetal e à descrição de espécies novas, além de matérias de extensão cultural e notícias ligadas à história e às atividades do Jardim Botânico, bem como de notas prévias, resenhas bibliográficas e trabalhos sobre o meio ambiente.

Apoio: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e da Sociedade dos Amigos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

NOTA
– Esta publicação é referente ao período 1990-1992, sendo publicada em 1996.

– As Referências Bibliográficas, neste volume, não seguem as normas da ABNT.

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, - V.1, n. 1 (1935)- ,- Rio de Janeiro : Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

Semestral
ISSN 0370-6583

I. Botânica – Periódicos brasileiros. I. Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD – 581.05
580.5
CDU – 58(01)

91-0092

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

RODRIGUÉSIA

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volumes 42/44 Número 68/70 1990/92

Sumário

APRESENTAÇÃO

Em 1935, Antônio Campos Porto, Diretor do Jardim Botânico, lançou o primeiro número da Revista Rodriguésia, homenageando, com a denominação, o seu avô, João Barbosa Rodrigues, Diretor da Instituição no período de 1890 a 1909.
Barbosa Rodrigues marcou de forma indelével a sua passagem pelo Jardim, estabelecendo as bases para o desenvolvimento da sua vocação científica, hoje consagrada pelo reconhecimento público e pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal que o transforma em Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro- JBRJ.
Circunstâncias adversas interromperam a publicação da Rodriguésia por quase seis anos.
É portanto com redobrada alegria que relanço aqui esta tradicional Revista, destinada à edição de trabalhos de cunho científico e/ou técnico, relativos à biologia vegetal e à descrição de espécies novas, além de matérias de extensão cultural e notícias ligadas à história e às atividades do Jardim Botânico, bem como de notas prévias, pequenos artigos , resenhas bibliográficas e trabalhos sobre o Meio Ambiente.
O esforço e a dedicação de alguns dos nossos funcionários e o decisivo e pronto apoio do Ministério do Meio Ambiente tornaram possível a retomada da linha editorial do Jardim, que volta assim a divulgar para o público interessado o resultado de suas ações e pesquisas.

Sérgio Bruni
Diretor do Instituto de Pesquisas
JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Osmóforos: Retrospectiva dos Últimos 20 Anos de Pesquisa[1]

Ary Gomes da Silva[2]

Palavras chaves: osmóforos, glândulas florais, voláteis florais, flores de perfume, polinização, pseudocópula, eletrofisiologia, Euglossini, Hymenoptera.
Key words: osmophores, floral glands, floral scents, perfume flowers, pollination, pseudocopulation, electrophisiology, Euglossini, Hymenoptera

Resumo

Foram levantados os trabalhos produzidos nos últimos 20 anos de pesquisa em osmóforos, uma estrutura glandular floral envolvida na secreção de substâncias voláteis acompanhada, em muitos casos, de termogênese. As informações abrangem as tendências de pesquisa na estrutura e ultraestrutura anatômica da glândula, no perfil químico dos voláteis secretados, seu envolvimento na ecologia da polinização de angiospermas e nas respostas etológicas e eletrofisiológicas de insetos, induzidas pelos osmóforos e suas secreções.

Abstract

A survey of the last 20-year publications about osmophores is presented. Osmophores are floral scent glands which volatile secretion process is followed by heating in many of its types. Available data include trends in research about anatomical structure and ultrastructure of the gland, chemical constituents of produced volatiles, its role on pollination of angiosperms and ethological and electrophysiological responses of insects to osmophores and their secretion.

INTRODUÇÃO

A produção de substâncias químicas voláteis não é exclusiva de partes florais de angiospermas. Tanto entre elas, como entre gimnospermas, é comum encontrar óleos essenciais sendo produzidos no eixo vegetativo, através de estruturas secretoras até bem diversificadas entre si, topograficamente distribuídas, desde o interior de ramos e folhas, até as superfícies desses mesmos órgãos (SVENDSEN & SCHEFFER 1985). Independentemente da origem no vegetal, é inegável a participação dessas substâncias em interações de plantas e animais, atuando como mediadores de uma gama de respostas etológicas, que variam desde a atração até a repelência (DUSENBERY 1992; HARBORNE 1994).

Quando se trata de substâncias voláteis florais, é inegável o seu envolvimento nos eventos associados à polinização que, por sua vez, podem representar desde o papel de sinalizadores para os visitantes, até servir como o único recurso disponível na flor. Podem ainda mimetizar feromônios de fêmeas de abelhas e vespas, atraindo os respectivos machos que, por sua vez,

1. Apoio CAPES
2. Professor Adjunto. Faculdade de Farmácia e Bioquímica do Espírito Santo / Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Departamento de Botânica. Instituto de Bio-logia. Universidade Estadual de Campinas. Caixa Postal 6109. 13081-970 Campinas, SP, Brasil.

estabelecem pseudocópulas com as flores que os atraem, efetuando assim a polinização (NILSSON 1992).

Em meio a esse contexto da polinização, VOGEL (1983) agrupou alguns tipos básicos de eliminação de odor pelas flores. Um deles seria caracterizado por uma emissão difusa de voláteis, envolvendo elementos do perianto, ou do pseudanto ou brácteas adjacentes às flores. Padrões mais localizados de emissão ocorreriam nos campos e nos guias de odor que atuam como indicativos quimiotrópicos, capazes de atuar como motivadores para exploração do recurso floral que, freqüentemente, é associado à localização do néctar. Até mesmo o pólen de flores entomófilas pode conter voláteis, originários do produto de secreção do tapete e acumulado no *pollenkitt* (DOBSON 1988).

Uma particularidade em meio ao tipo de secreção localizada é representada pelos osmóforos, definidos por Vogel (1963) como radiadores de odor, freqüentemente localizados na porção mais distal do perianto ou do pseudanto, com uma estrutura glandular epidérmica diferenciada, associada ao acúmulo de assimilados.

Do ponto de vista celular, embora pequenas gotas de secreção possam ser, algumas vezes, observadas nas células secretoras, os voláteis não se acumulam previamente nos osmóforos, antes de ser liberados. Ao contrário, são eliminados à medida em que são produzidos, sendo mantidos sob a forma de precursores até a exalação. Devido à presença temporária de intermediários e subprodutos hidrofílicos, os vacúolos do tecido osmogênico acumulam rapidamente o vermelho neutro em coloração vital, o que permite detectar padrões localizados de emissão de odor, não só como osmóforos, mas também como guias de odor (VOGEL 1963; 1983).

KNUDSEN *et al.* (1993) numa recente revisão sobre voláteis florais, identificados desde 1966 até o de 1992, relacionam mais de 700 substâncias químicas, isoladas em 441 *taxa*, de 174 gêneros, pertencentes a 60 famílias, entre flores de angiospermas e estróbilos de gimnospermas. Apesar desse fato criar a expectativa de um avanço equivalente no estudo de osmóforos, a literatura botânica recebeu, em 1990, a tradução para o inglês do trabalho original de Vogel (1963), publicado em alemão. Ainda mais surpreendente é o fato de, apesar de não ter sido revisto e nem atualizado, o trabalho continua contemporâneo, em muito de sua abordagem e muito pouco se avançou no conhecimento sobre o assunto, em termos botânicos.

Localizar a importância dessa tradução, decorridos 30 anos da efetiva publicação do original alemão, talvez resida na possibilidade de esclarecer dúvidas que se proliferaram ao longo desse tempo. Dúvidas essas que vão desde a citação do trabalho original até a utilização da técnica de coloração vital pelo vermelho neutro.

Apesar dos osmóforos terem uma definição essencialmente bioquímica e estrutural, em termos anatômicos, muito pouco tem sido produzido desde o trabalho original de VOGEL (1963) e, indubitavelmente, representa um campo totalmente aberto à investigação. Do ponto de vista químico e biológico, os trabalhos têm sido mais numerosos, pelo menos em Orchidaceae, refletindo em investigações tanto sobre o perfil químico qualitativo das substâncias voláteis secretadas pelos osmóforos, como sobre as respostas etológicas que os visitantes florais apresentam a elas. Em termos de etologia de Hymenoptera, já há, inclusive, alguns resultados quantificados através da eletrofisiologia.

Um estudo mais detalhado sobre este tema merece destaque, não só pela relativa escassez de trabalhos, mas porque nele estão envolvidas relações ecológicas entre plantas e animais, em muitos casos, extremamente especializadas. Essas interações, por sua vez, ou podem culminar com a polinização ou podem funcionar como barreiras reprodutivas efetivas entre espécies vegetais, pela segregação de visitantes florais. Dessa forma, assumem também importância nos mecanismos determinantes do fluxo gênico e, portanto, da especiação em condições naturais.

Devido à importância que esta estrutura secretora vegetal assume na biologia reprodutiva de plantas e, possivelmente, de muitos dos polinizadores envolvidos, este trabalho tem como objetivo levantar a produção científica que trata sobre este assunto, nos últimos 20 anos.

SÍNTESE DAS ATUAIS TENDÊNCIAS DE PESQUISA EM OSMÓFOROS

É difícil tratar das tendências atuais na pesquisa em osmóforos, sem tomar o trabalho original de VOGEL (1963) como referência. Em sua definição, os osmóforos têm que ser individualizados como estruturas secretoras. Sendo assim uma linha de pesquisa consiste em expandir as informações a respeito da estrutura e ultraestrutura dos osmóforos, caracterizados como glândulas de origem epidérmica. É inegável que um suporte microquímico acompanha tais informações, devido à associação do epitélio secretor com um parênquima acumulador de assimilados. Os dados estruturais também têm se revelado úteis para fins taxonômicos, fazendo com que se derive ainda uma outra linha de pesquisa.

Ainda naquele trabalho, uma das primeiras considerações do autor, já na introdução, chamava atenção para a insuficiência organoléptica do olfato humano para tratar da produção e significação ecológica dos voláteis florais. Desse fato resulta que uma das linhas de pesquisa conseqüente ao estudo dos osmóforos, engloba a elucidação das substâncias químicas que constituem o *bouquet* das fragrâncias florais.

Do ponto de vista ecológico, dois grandes grupos de respostas à atividade fisiológica dos osmóforos, suportam linha de pesquisa em ecologia da polinização das espécies vegetais em cujas flores eles ocorrem. Em ambos os grupos, os voláteis desempenham um papel importante na localização das flores pelos visitantes.

Em um deles, entretanto, a formação de um microclima intrafloral com temperaturas até 22°C mais altas que a do ambiente, cria condições à formação de dormitórios para insetos, além de se tornarem locais usados, muitas vezes, para o acasalamento (MEEUSE 1975). Em outro grupo, os voláteis ou funcionam como um recurso floral explorado por machos de abelhas da tribo Euglossini ou podem mimetizar feromônios sexuais de fêmeas de espécies de abelhas e vespas, atraindo os respectivos machos para falsas cópulas, não havendo, nesse caso, nenhum outro recurso explorável pelo visitante.

Uma outra linha de pesquisa, decorrente da participação dos osmóforos na ecologia da polinização, consiste nas investigações sobre as relações qualitativas e quantitativas entre as respostas etológicas dos visitantes e as substâncias voláteis, estando agrupadas numa área em que têm avançado os experimentos de eletrofisiologia.

As pesquisas em estrutura e ultraestrutura

Desde a definição de osmóforo, os trabalhos que tratam da avaliação estrutural dessa glândula tornaram-se pontuais e, quase absolutamente, concentrados em Orchidaceae. Antes de chegar à estrutura, VOGEL (1963) preconizou a utilização de colorações vitais, como o vermelho neutro, que poderiam ser associadas a métodos de revelação de amido de reserva, como indi-cativos de osmóforos. Essas técnicas seriam explo-ratórias desde que respeitassem a pré-condição de não ser aplicadas a partes florais que fossem naturalmente coradas em vermelho ou outras cores escuras:

A partir daí, algumas confusões se instalaram. BUCHMANN *et al.* (1977), por exemplo, chegaram a propor osmóforos em duas espécies de *Solanum*, tanto nas tecas de anteras, onde é comum o processo de degeneração do tapete, como no pólen, um esporo com fortes limitações de biossíntese até a germinação (MASCARENHAS 1975; DOBSON 1988). Ou seja, a coloração pelo vermelho neutro não foi acompanhada da caracterização do osmóforo como uma estrutura glandular morfológica e anatomicamente diferenciada.

ORMOND *et al.* (1982), ao estudar as regiões produtoras de odor em *Couroupita guianensis* (Lecythidaceae), chamaram a atenção para a insuficiência daquela técnica como caráter decisivo, para detectar os osmóforos, valendo-se disso, inclusive, para questionar os resultados apresentados por BUCHMANN *et al.* (1977). Postularam ainda, a necessidade de estudos anatômicos e microquímicos complementares, embora tais considerações já constassem da definição original de VOGEL (1963). Uma investigação exploratória, com nuances microquímicas pela associação do sudan black b ao vermelho neutro, realizada para a

localização de osmóforos em 25 gêneros de Orchidaceae, por STERN *et al.* (1986) ratifica, entretanto, o uso apropriado deste último, nos termos em que foi proposto.

Embora o teste pelo vermelho neutro realizado por ORMOND *et al.* (1981; 1982) em *C. guianensis* não atendesse à pré-condição básica de VOGEL (1963), ou seja, de que as peças florais em questão não fossem naturalmente coradas em vermelho ou cores escuras, as autoras buscaram outros indicativos, anatômicos e microquímicos, para elucidar a natureza da emissão do odor. Não ficou caracterizado em *C. guianensis* uma glândula que secretasse voláteis e não há sequer uma secreção localizada de odor. Ao contrário, a emissão é feita pelas pétalas e pelos filetes, ambos vermelho-vinosos na flor dessa espécie.

As referidas autoras apontaram outros indicativos caracterizadores de osmóforos, tais como a presença de amido no botão floral, num estádio precedente em 12 horas à antese, e seu posterior desaparecimento, após a antese, e a presença de gotículas de óleo nos protoplastos de células epidérmicas das pétalas e nos filetes dos estames do capuz da flor, desde a fase de pré-antese assinalada. Quanto aos dados microquímcos dessa natureza, é importante lembrar que, devido aos tecidos florais terem pouca ou nenhuma clorofila, é comum que se formem na flor, reservas em óleo ou, mais freqüentemente, em amido. Essas reservas funcionam como fontes calóricas para o elevado metabolismo oxidativo floral, atendendo a situações de episódios de intenso crescimento ou movimentação de verticilos florais precedentes à antese (VOGEL 1983).

Indicativos dessa natureza, para que sejam válidos, devem atender à condição de que os assimilados sejam consumidos a partir do momento cm que o osmóforo entrar em atividade, não havendo nenhum tipo de acúmulo prévio de secreção no protoplasto das células secretoras e que a secreção seja eliminada, à medida em que for produzida. Enfim, esses eventos são todos posteriores à antese e, portanto, os assimilados devem persistir após a antese, devendo seu consumo ser acompanhado em intervalos regulares de tempo, compatíveis com a duração da atividade glandular (VOGEL 1963).

Trabalhos estruturais sobre osmóforos só foram retomados 20 anos depois dos originais de VOGEL (1963), estando restritos, entretanto, à família Orchidaceae, relativos aos gêneros *Restrepia* (PRIDGEON & STERN 1983), *Scaphosepalum* (PRIDGEON & STERN 1985) e *Stanhopea* (WILLIAMS 1983; STERN *et al.* 1987; CURRY *et al.* 1991).

PRIDGEON & STERN (1983) apresentaram as primeiras informações ultraestruturais sobre osmóforos, caracterizando sua secreção em *Restrepia* como granulócrina e que, após vencer a plasmalema, penetra e se difunde pela cutícula sem distendê-la, após um acúmulo temporário no espaço subcuticular. Naquela ocasião, não foi possível determinar as organelas envolvidas na síntese dos voláteis, mas foi constatado que era profuso o número de pequenos vacúolos, mitocôndrias e amiloplastídios nas células epidérmicas e subepidérmicas do osmóforo. Durante toda a fase secretora, os dictiossomos eram escassos ou ausentes, sendo expressiva a presença tanto do retículo endoplasmático granular (REG) como a do agranular (REA), ambos sob a forma de cisternas e associados à membrana dos plastídios.

Informações ultraestruturais complementares, em Orchidaceae, foram obtidas para o gênero *Scaphosepalum* (PRIDGEON & STERN 1985). Nessa ocasião foi documentada a existência de campos de pontuação entre as células epidérmicas e suas adjacentes, caracterizando um sistema de transporte via simplasto e, ao contrário do observado pelos referidos autores em *Restrepia,* não foi encontrada nenhuma evidência de que a secreção fosse do tipo granulócrina, assinalando outras diferenças, mais relativas à localização e constituição possível da fragrância floral, do que propriamente relativas à ultraestrutura.

Os osmóforos do gênero *Stanhopea* haviam sido estudados através da microscopia eletrônica de varredura por WILLIAMS (1983). STERN *et al.* (1987) reencontram as mesmas organelas anteriormente descritas em *Restrepia*. *Stanhopea* também apresentava uma secreção granulócrina, mas um novo acréscimo importante consistiu na observação de microcorpos associados tanto a mitocôndria como ao REA. Esta descoberta subsidiaria, posteriormente,

uma especulação sobre o processo biossintético nos osmóforos e as organelas que pudessem estar associadas a ele.

A primeira abordagem citoquímica para localização das organelas envolvidas na síntese de voláteis em osmóforos foi feita por CURRY (1987) em *Stanhopea anfracta* (Orchidaceae), baseando-se na localização da atividade da Hidroximetil-glutaril-CoA sintetase, a enzima iniciadora da via do mevalonato, um processo biossintético em que se produz terpenóides. Os resultados citoquímicos demonstraram que a atividade dessa enzima se localiza, primariamente, no espaço entre as membranas interna e externa das mitocôndrias e no REA. Secundariamente, essa enzima também foi encontrada associada à membrana dos plastídios, caracterizando uma compartimentalização pronunciada, durante a síntese de terpenóides.

Apenas uma abordagem ontogenética foi encontrada para osmóforos, realizada por CURRY *et al.* (1988), em *S. anfracta* e *S. pulla*. Nela ficou demonstrado o envolvimento de grupos de células subepidérmicas na aquisição de superfícies rugosas ou papilosas nos osmóforos dessas espécies, bem como a definição da similaridade ou não das células epidérmicas com as da camada subjacente a elas, produzindo um osmóforo com padrão histológico homogêneo ou com a formação de um tecido em bicamada.

Ainda em *Stanhopea* (Orchidaceae), CURRY *et al.* (1991) usaram uma abordagem estrutural e ultraestrutural dos osmóforos para fundamentar uma proposta de sistemática filogenética para o gênero. Não houve acréscimo de informação, ao nível morfológico ou estrutural, mas os dados disponíveis foram úteis para estabelecer uma hipótese evolutiva mais consistente para o gênero.

STPICZYNSKA (1993) identificou osmóforos na base das pétalas e margem do labelo de *Cymbidium tracyanum* (Orchidaceae). Do ponto de vista estrutural, a epiderme desses locais apresentava células glandulares algo alongadas e vesiculosas, particularmente no labelo. Havia ainda o envolvimento de 2 a 3 camadas de células subepidérmicas na produção de odor. A ultraestrutura dessas células evidenciou um núcleo grande, numerosos grãos de amido e plastoglóbulos nos plastídios, um elevado número de mitocôndrias e REA.

Fora de Orchidaceae, uma única citação para a estrutura de osmóforos foi encontrada para 3 espécies do gênero *Cyphomandra* (Solanaceae), nas quais SAZIMA *et al.* (1993) demonstraram que toda a porção externa do conectivo dos estames diferenciava-se em osmóforo. Apresentaram dados anatômicos, ao nível da microscopia óptica e algumas informações sobre o desenvolvimento dos osmóforos, obtidas paralelamente ao acompanhar o desenvolvimento da antera. Não foram realizadas observações ultraestruturais.

Dados estruturais e ultraestruturais sobre a anatomia de partes florais envolvidas em termogênese são ainda mais escassos. Uma análise ultraestrutural comparada da anatomia das estruturas termogênicas de *Victoria cruziana* e *Nelumbo lutea* revelou um tecido rico em mitocôndrias, grandes amiloplastídios e corpos lipídicos, além de corpúsculos, ainda não identificados, limitados por unidades de membrana, quando em fase de pré-antese. Ocorreu uma reorientação na disposição das cristas internas das mitocôndrias, após a antese em *V. cruziana*, ao contrário de *N. lutea* cujas mitocôndrias se mantêm inalteradas após a antese, durante a termogênese (SKUBATZ *et al.* 1990b).

As pesquisas sobre a química dos voláteis florais

Os avanços sobre a química de voláteis florais relacionados com osmóforos, na qualidade de estruturas responsáveis pela secreção, são mais abundantes para espécies de Orchidaceae. Esta família foi a que mais contribuiu para identificar as mais de 700 substâncias químicas diferentes, relatadas para as flores de angiospermas e gimnospermas. Tem se tornado mais comum uma melhor investigação química do que morfológica ou estrutural e as correlações com osmóforos são feitas através de extrapolações baseadas em afinidades taxonômicas (WILLIAM &.WHITTEN 1983; GERLACH & SCHILL 1989 e 1991; KNUDSEN *et al.* 1993).

Entre os voláteis florais são encontrados diversos tipos de hidrocarbonetos, benzenóides, éteres, ésteres, aldeídos, cetonas, terpenóides,

aminados, enfim, substâncias de todas as origens metabólicas possíveis (WILLIAMS & WHITTEN 1983; KNUDSEN *et al.* 1993). Neste campo, o desenvolvimento e aprimoramento das técnicas de coleta e análise de voláteis foi mais importante do que a ampliação do elenco de substâncias químicas isoladas na fração volátil das flores.

A coleta de odores passou a ser feita pela captação através da saturação de resinas fixadoras, como Tenax e Porapak, ou ainda utilizando o carvão ativado, ambos empacotados em pré-colunas de vidro e submetidos a um fluxo de ar contínuo, aspirado a partir da microatmosfera saturada pela flor - *headspace technique* (KAISER 1993). Esta técnica permitiu uma simplificação metodológica capaz de ser facilmente aplicada em trabalhos de campo, com a vantagem de não retirar a flor da planta matriz mantendo-a viva enquanto os voláteis são coletados.

Em termos analíticos, um grande avanço foi dado com o desenvolvimento e melhoramento das técnicas de Cromatografia de Fase Gasosa, acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM), onde as colunas capilares de comprimento superior a 25m refinaram a resolução analítica e viabilizaram uma expressiva redução do volume de amostra necessário (WILLIAMS 1983).

No trabalho de SAZIMA *et al.* (1993), após os osmóforos terem sido identificados nos estames de *Cyphomandra* (Solanaceae), as anteras e os conectivos foram separados dos demais verticilos florais e extraídos com hexano. Depois de saturado o solvente, o extrato obtido foi submetido à análise cromatográfica. Dessa forma pode ser obtido um perfil de mais de 40 substâncias químicas das quais, pelo menos em parte, tinham a mais elevada probabilidade de incluir o produto de secreção dos osmóforos.

As pesquisas em ecologia da polinização

A Termogênese em Flores

Um dos campos de investigação na ecologia da polinização de flores, nas quais os osmóforos desempenham um papel importante, envolve a produção de calor que acompanha a secreção de voláteis, um fenômeno que foi inicialmente assinalado para Araceae (MEEUSE 1975 e 1978). Nesses casos, osmóforos funcionam como radiadores de substâncias voláteis, mas a termogênese cria um microclima favorável à formação de dormitório ou sítio de acasalamento para dípteros (YOUNG 1986), para coleópteros (YAFUSO 1993). Também já foram registradas visitas de machos de abelhas da tribo Euglossini que coletam perfume nas inflorescências (WILLIAMS & DRESSLER 1976), mas que não mantêm ligação com a atividade termogênica.

Outras famílias vegetais também possuem espécies com flores termogênicas. Em Nympheaceae, a produção de calor ocorre em apêndices carpelares de *Victoria cruziana* (VALLA & CIRINO 1972; SCHENEIDER 1976) e em apêndices estaminais de *Nelumbo pentapetala* (SCHNEIDER & BUCHANAN 1980). Em ambas as espécies, a temperatura interna da flor chegou a ser 5°-10°C maior que a temperatura ambiente. Na família Lecythidaceae, ORMOND *et al.* (1981) relatam que flores de *C. guianensis* chegaram a apresentar temperaturas até 7°C superiores às do ambiente, mas um melhor estudo deste efeito termogênico não foi incluído entre os objetivos do trabalho.

A coexistência de assimilados sob a forma de amido e lipídios nas células do tecido termogênico constitui uma outra característica comum com os osmóforos. WALKER *et al.* (1983) demonstraram uma alternância de oxidação de lipídios e amido durante a atividade respiratória que produz calor nas inflorescências de *Philodendron sellow* (Araceae).

MEEUSE *et al.* (1984) identificaram esse efeito termogênico como conseqüente a um tipo de respiração não fosforilativa nas inflorescências de *Sauromatum guttatum* (Araceae). Esse fenômeno é acoplado ao desenrolar da espata e sincrônico com a produção de odor, ambos ligados à polinização por coleópteros que se acasalam na inflorescência. Haveria ainda a possibilidade desses coleópteros se utilizarem dos corpúsculos alimentares, onde ocorre a liberação de calor.

A natureza do tipo de respiração envolvida no processo de termogênese foi elucidada por ELTHON & McINTOSH (1987). Tratava-se de uma atividade respiratória insensível à ini-

bição pelo cianeto e, portanto, não fosforilativa, na qual estaria envolvida uma oxidase alternativa terminal, isolada em mitocôndrias de plantas superiores.

Paralelamente à elucidação do tipo de respiração envolvida na termogênese, houve a identificação do ácido salicílico (ácido 2-hidroxibenzóico), através de espectrometria de massa em extratos altamente purificados de flores masculinas de *S. guttatum*. A indução de produção de calor nas inflorescências de *S. guttatum*, realizada tanto por aqueles extratos como por uma solução de ácido salicílico puro permitiu identificá-lo, de maneira conclusiva, como um regulador endógeno da produção de calor em flores, pelo menos em Araceae (RASKIN *et al.* 1987).

De fato, duas das proteínas associadas à atividade da oxidase resistente ao cianeto têm sua síntese regulada pelo ácido salicílico (ELTHON *et al.* 1989). Este mesmo tipo de respiração não fosforilativa foi identificado por MEEUSE & RASKIN (1988) na inflorescência de *Arum italicum* (Araceae) e em flores de duas espécies de Nympheaceae, *Victoria cruziana* e *Nelumbo lutea* por SKUBATZ *et al.* (1990b).

Buscando maiores informações sobre a ocorrência de ácido salicílico em vegetais, RASKIN *et al.* (1990) quantificaram seus teores em partes de estruturas reprodutivas de 11 espécies com flores termogênicas, pertencentes a 4 famílias diferentes, como também em folhas, inflorescências e flores de outras 30 espécies não termogênicas. Os níveis de ácido salicílico excederam a 1μg g f.wt^{-1} durante a produção de calor em 5 espécies de Araceae e nos estróbilos de pelo menos 4 espécies de Cycadaceae, níveis esses muito maiores que os 13ng g f.wt^{-1} necessários para desencadear a termogênese em *S. guttatum*. Ele não foi detectado, entretanto, nas flores termogênicas de *Victoria regia* (Nympheaceae) e nem em *Bactris major* (Arecaceae).

Entre as espécies não termogênicas, os teores de ácido salicílico variaram consideravelmente nas partes florais de 7 espécies e nas folhas de 27 outras. Esses resultados foram tidos como indicadores de uma distribuição bastante ampla do ácido salicílico em plantas. Ainda não há informações, entretanto, sobre sua participação em outros processos fisiológicos, além da regulação endógena do metabolismo respiratório durante a termogênese. Mesmo nos casos de produção de calor, o fato de não ter havido teores detectáveis de ácido salicílico em flores de *V. regia* e *B. major*, os dados apontaram para outros mediadores endógenos possíveis.

O estudo da termogênese ganhou nova abordagem através do monitoramento da produção de calor pela termografia de infravermelho. SKUBATZ *et al.* (1990a) acompanharam a radiação infravermelho emitida pela superfície das inflorescências de 12 espécies de Araceae, distribuídas entre os gêneros *Amorphophallus*, *Philodendron*, *Monstera*, *Dracunculus*, *Arum*, *Caladium* e *Remusatia*.

As imagens das inflorescências dessas espécies registradas em fotografias feitas em câmera de infravermelho mostraram diferenças entre as espécies quanto à magnitude das temperaturas, quanto ao tempo de duração de níveis detectáveis de calor e quanto ao tipo de órgão envolvido na termogênese, podendo variar entre flores masculinas, flores femininas, a espata ou o espádice.

Todas as espécies apresentaram, entretanto, 3 características em comum, ou seja, a produção de calor pelas flores masculinas, a liberação de pólen imediatamente após o fim da termogênese e a não detecção de calor nas flores femininas, quando estas estavam a uma distância considerável das masculinas, ao longo do espádice.

SKUBATZ *et al.*(1991), pela termografia de infravermelho dos padrões de temperaturas superficiais do espádice de *S. guttatum*, demonstraram que as flores masculinas eram fracamente termogênicas ao primeiro e segundo dias da antese, com temperaturas de 0,5°-1°C mais altos que os do ambiente. O apêndice apical estéril da inflorescência foi bastante termogênico já no primeiro dia, alcançando 25°-26°C, caindo consideravelmente no segundo dia da antese, quando as temperaturas não passaram de 1°C acima da ambiental. A porção inferior do referido espádice, próxima às flores femininas, foi igualmente termogênica no primeiro e segundo dias, com temperaturas similares às do apêndice apical.

A produção de calor ocorreu a uma temperatura ambiente ótima de 22°-25°C, diminuindo consideravelmente quando a temperatura ambiente caía para valores próximos a 20°C. A capacidade de utilizar a via respiratória alternativa, cianeto-resistente, cresceu com o processo de amadurecimento da inflorescência. Quando a utilização dessa via respiratória atingia seu máximo, a via respiratória pelos citocromos estava bastante limitada.

As Flores de Perfume

Um outro grupo em que os osmóforos assumem importância é constituído por espécies cujas flores apresentam óleos voláteis como recurso. Sua exploração tem sido, até agora, ligada unicamente a machos de abelhas da tribo Euglossini (Apidae) e, este conjunto de atributos ecológicos caracteriza a síndrome de flores de perfume, ou seja, aquelas em que não há um outro tipo de recurso explorável pelo visitante ou, se há, não é outro, senão o pólen (VOGEL 1963 e 1983; SIMPSON & NEFF 1983; WILLIAMS & WHITTEN 1983).

Visitas de machos de Euglossini explorando óleos voláteis em flores, foram descritas para Orchi-daceae e Araceae (VOGEL 1963) sendo posteriormente relatadas para as famílias Bignociaceae, Gesneria-ceae, Mimosaceae, Myrtaceae e Solanaceae (ARM-BRUSTER & WEBSTER 1979).

Isto representa em si, um fato curioso e importante, pois é uma particularidade a visita de machos de abelhas, ainda que solitárias, para-sociais ou comunais, como as Euglossini, a flores que não apresentam o néctar como recurso. Em abelhas desse grupo, a longevidade dos machos é, muitas vezes, suficiente para o acasalamento e, por isto, não adquiriram o hábito de coletar pólen (ROUBIK 1989 e 1992).

No caso da síndrome das flores de perfume, os óleos voláteis coletados são transferidos para uma dilatação da tíbia da perna posterior dos machos cuja estrutura interna é glandular, e daí, havendo especulações de que sejam utilizados desde a marcação territorial até como kairomônios de defesa, transferidos para as respectivas fêmeas no momento da cópula (WILLIAMS 1983; WILLIAMS & WHITTEN 1983; ROUBIK 1989).

Em *Spathiphyllum* (Araceae), a polinização por machos de Euglossini foi trabalhada em detalhes sobre a química dos voláteis, caracterizada pela dominância de monoterpenos e benzenóides (WILLIAMS & DRESSLER 1976).

Esta relação foi enriquecida pela inclusão do gênero *Dalechampia* (Euphorbiaceae) entre as flores de perfume. ARMBRUSTER & WEBSTER (1979) registraram machos de 3 espécies de *Eulaema* (Apidae:Euglossini) polinizando *Dalechampia spathulata*, enquanto coletavam óleos voláteis nos apêndices viliformes do pseudanto.

Estudos de natureza filogenética evidenciaram que a polinização por machos de Euglossini seria um evento relativamente incomum entre as 40 espécies neotropicais de *Dalechampia*, onde os ramos do cladograma que inclui as espécies produtoras de resina chega a ser 10 vezes mais diverso que o das produtoras de óleos voláteis (ARMBRUSTER 1993).

Uma extensão dessa análise filogenética, incluindo outras entre as quase 120 espécies neo-, paleo- e pantropicais que compõem o gênero, reuniu evidências que colocam este tipo de polinização como alternativa, juntamente com aquele realizado pelas abelhas coletoras de pólen, como o provável estado primitivo de polinização para o grupo. Dele teria se derivado a polinização por fêmeas coletoras de resina (ARMBRUSTER 1994).

A citação de Solanaceae entre as flores visitadas por machos de Euglossini deveu-se a relatos de DRESSLER (1979), nos quais *Eulaema bombiformis* foi vista visitando e polinizando flores de *Cyphomandra hartweggi*, mas não houve, na ocasião, qualquer ligação deste serviço de polinização com a síndrome das flores de perfume.

Apesar das anteras poricidas de *Cyphomandra* levarem a uma primeira indicação da síndrome de polinização vibrátil, SOARES *et al.* (1989) demonstraram conclusivamente que machos de *Euglossa mandibularis*, ao visitarem as flores de *Cyphomandra calycina*, trabalhavam sobre os conectivos dos estames, raspando-os para coletar óleos voláteis. Enquanto faziam isto, recebiam, passivamente, jatos de pólen sobre o abdômen, capaci-

tando-os assim, para atuar como polinizadores não vibráteis.

SAZIMA *et al.* (1993) documentaram outras 3 espécies de *Cyphomandra* (Solanaceae), em que as flores são polinizadas sem atividade vibrátil por machos de *Eufriesia violacea, E. mandibularis* e *Eulaema meriana,* todos de espécies da tribo Euglossini (Bombinae-Apoidea). Identificaram o processo de liberação do pólen como pertencendo a um mecanismo de fole, ou seja, a expulsão do pólen ocorria pela compressão que as abelhas provocavam nas tecas, enquanto raspavam os conectivos das anteras.

Este fato tornou-se interessante porque, como os machos não coletam pólen ativamente, eles não aplicam a vibração produzida pela musculatura dorsal de vôo, capaz de promover a liberação do pólen das anteras. ROUBIK (1989) chama atenção para o fato de que esses machos utilizam, normalmente, a vibração para sinalização e atração de fêmeas ao seu território de acasalamento. Só não o fazem nas flores, simplesmente porque não coletam pólen, atividade esta que é restrita às fêmeas de espécies solitárias, para-sociais comunais e semi-sociais, ou ainda, pelas operárias das eussociais.

Polinização por Pseudocópula.

Um terceiro grupo de casos consiste em um tipo de interação denominada pseudocópula, até agora conhecido apenas em Orchidaceae. Neste tipo de polinização, osmóforos localizados nas flores *Ophrys* e, no mínimo, outros 11 gêneros, eliminam um *bouquet* de voláteis cuja constituição química é muito semelhante a dos feromônios sexuais de fêmeas de himenópteros, com maior número de relatos, e de dípteros (DAFNI & BERNHARDT 1990). Em casos como esses, o benefício da polinização não é acompanhado de nenhum tipo de recurso como recompensa aos polinizadores (NILSSON 1992).

Entre as abelhas solitárias, estão os gêneros *Andrena* (Andrenidae), *Colletes* (Colletidae) (WARNCKE & KÜLLENBERG 1984), *Eucera* e *Tetralonia,* ambos os gêneros da tribo Eucerini (Anthophorinae: Anthophoridae) (KÜLLENBERG, BÜEL & TKALCU, 1984).

Relatos de vespas incluem um grupo de predadoras das famílias Sphecidae (KÜLLENBERG & BERGSTRÖM 1976; AGREN & BORG-KARLSON 1984; STEINER *et al.*1994) e Pompiliidae (STEINER *et al.*1994), e outro de parasitas das famílias Scoliidae (KÜLLENBERG & BERGSTRÖM 1976), Ichneumonidae e Tiphiidae (STOUTAMIRE 1983). Registros menos freqüentes incluem a participação de machos de Tenthredinidae (STOUTAMIRE, 1983) e de machos de Fomicidae (PEAKALL *et al.* 1987; PEAKALL 1989).

A polinização por pseudocópula envolve, principalmente, machos de himenópteros aculeados que, geralmente, emergem antes de suas fêmeas, e orquídeas que florescem quando a competição dos machos está em seu máximo, antes da emergência das fêmeas (NILSSON 1992).

Embora mediadores químicos sejam os agentes determinantes dessa interação (BORG-KARLSON 1990), estímulos táteis e visuais também podem estar envolvidos no processo. Isto é admitido porque os labelos chegam a apresentar uma congruência expressiva entre o padrão de organização de seu indumento e o padrão de organização de cerdas do abdômen das fêmeas das espécies em questão (AGREN *et al.* 1984).

As pesquisas em etologia e eletrofisiologia em insetos

A Interação com Machos de Euglossini

O papel dos voláteis coletados por machos de abelhas, da tribo Euglossini (Apidae) em sua biologia, ainda se mantém obscuro. A idéia de que tais moléculas pudessem atuar diretamente como feromônios sexuais não se sustentou, porque as respectivas fêmeas não eram atraídas para as espécies visitadas pelos machos, nem para nenhuma das combinações realizadas entre seus perfumes (DRESSLER 1982).

Um outro fato curioso é que esses machos não sofrem mortalidade, ou migração ou qualquer outro tipo de pressão pela falta dos perfumes, quando as espécies que os produzem não estão em flor (ACKERMAN 1983), apesar da polinização por machos de abelhas coletoras de perfume apresentar uma elevada restrição quanto à especificidade (NILSSON 1992). Em função desta especificidade, mutações que provo-

quem a produção diferenciada de compostos críticos para a seleção de visitantes abrem espaço para uma diferenciação simpátrica entre orquídeas nas quais um único tipo químico pudesse ser capaz de atrair uma nova espécie de visitante (WILLIAMS & WHITTEN 1983).

A territorialidade do *display* sexual de machos de *Euglossa imperialis* foi estimulada pela facilidade de acesso a perfumes florais (SHEMSKE & LANDE 1984), embora uma fração relativamente pequena dessas abelhas foi coletada portando polinários de orquídeas (ROUBIK & ACKERMAN 1987).

Um estudo sobre a preferência de machos de Euglossini revelou que indivíduos de 2 regiões geográficas diferentes podem sobrepor sua escolha, quanto à constituição química do *bouquet* produzido. As variações geográficas intra-específicas dessa preferência ocorreu em 7 das 11 espécies comuns às duas áreas. Ocorreram variações sazonais em 16 das 21 espécies de abelhas e, em uma delas, houve indícios de mudança de preferência em decorrência da idade. O grau em que as fragrâncias naturais disponíveis e as diferenças genéticas entre indivíduos afetam a relação escolha/preferência das abelhas não puderam, contudo, ser melhor esclarecidas (ACKERMAN 1989).

Restaria a possibilidade de que os voláteis coletados pudessem ser biotransformados e, desta maneira, atuar como feromônios. Por outro lado, evidências ainda duvidosas indicam que alguns desses machos utilizam esses perfumes, quimicamente inalterados, para agregar machos coespecíficos para um território comum de acasalamento. Faltam experimentos com marcação radioativa dos componentes dos perfumes para uma resposta mais conclusiva sobre o assunto (DRESSLER 1982).

A Interação de Pseudocópula

Este talvez seja o mais insipiente campo de investigação relacionado aos osmóforos. De uma maneira geral, a resposta desses machos ao estímulo floral, na interação de pseudo-cópula, caracteriza-se por ser dependente da freqüência de plantas, promovendo a fecundação cruzada, ao mesmo tempo em que pressiona para a seleção de um certo grau de variabilidade de características florais (NILSSON 1992).

Como os mediadores químicos da pseudocópula são voláteis miméticos de feromônios sexuais, este tipo de polinização assume um elevado grau de especialização, com uma estreita relação espécie-específica entre as orquídeas e os machos envolvidos. Tanto assim que cada espécie de orquídea é polinizada por um único, ou então, um grupo bastante reduzido de diferentes *taxa* (DAFNI & BERNHARDT 1990; PAULUS & GACK 1990)

Estudos de campo utilizando iscas de veludo embebidas com o extrato hexânico do labelo de *Ophrys tenthredinifera* foram usadas como ensaio biológico para estudos comportamentais em machos de *Eucera nigrilabris*. Os resultados demonstraram que tais respostas eram inicial e predominantemente mediadas por estímulos químicos (KÜLLENBERG, BORG-KARLSON & KÜLLENBERG 1984).

Ainda em *Ophrys*, álcoois mono- e diidroxílicos alifáticos e terpenos são os grupos de compostos fundamentais para a atração que induzem nos machos a expressão de seu comportamento sexual, caracterizado por uma agitação de deslocamentos, exposição da genitália antes do pouso na flor e movimentos pré-copulatórios. Apesar do mimetismo químico, as fêmeas virgens ainda são mais atraentes e a ejaculação dos machos não chega a ocorrer nas flores, evitando a exaustão sexual dos machos e a perda de esperma (BORG-KARLSON 1990).

Ocorre habituação dos machos às flores, assim como ocorre em relação às respectivas fêmeas durante a cópula. Isto modula a capacidade deles responderem a flores já visitadas, inclusive a flores de uma mesma planta. Este fato força os machos a procurarem, continuamente, flores ainda não visitadas, como também a procurarem, continuamente, fêmeas virgens após a sua eclosão (NILSSON 1992).

Em outros casos, como na polinização de *Drakaea* (Orchidaceae), a maioria dos machos da espécie de Tiphiidae (Vespoidea) chegam a abandonar a área após uma visita, sem repetir nenhuma outra visita no local num dado intervalo de tempo, caracterizando assim, um período refratário. Este tipo de resposta foi acompanhada do registro de um fluxo polínico cobrindo uma distância média de 32m dentro da

população sendo que deslocamentos de até 132m foram assinalados. Considerando que o macho desta vespa mede cerca de 1,5cm, essas distâncias tornam-se surpreendentes (PEAKALL 1990).

Há ainda uma outra referência que faz menção ao uso de experimentos em eletrofisiologia para quantificação de respostas em machos de *Argogorytes* (Sphecidae: Hymenoptera), um gênero de vespa. Através da introdução de eletrodos em sensilas olfatórias nas antenas dessas vespas, o extrato do labelo de *Ophrys insectifera* foi testado, fração por fração, sendo as respostas quantificadas pelas diferenças de potencial elétrico produzidas nas sensilas (ÅGREN & BORG-KARLSON 1984).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As investigações envolvendo osmóforos, realizadas até o momento, apresentam mais um caráter inicial, devido à fragmentação, do que expressam o fruto da atividade contínua de pesquisa.

As lacunas de informação que persistem no campo da anatomia desta estrutura secretora não têm viabilizado avaliações importantes, até mesmo ao nível conceitual. Quando, por exemplo, Vogel (1963) descreveu tricomas odoríferos no gênero *Phragmopedilium* (Orchidaceae), caberia avaliar a possibilidade de estabelecer um paralelo entre osmóforos e nectários, uma vez que estes últimos também podem ser tricomácios ou epidérmicos.

Se este paralelo pudesse ser estabelecido, seria importante verificar também se, da mesma forma que os nectários podem ser estruturados e não estruturados, as demais formas localizadas de emissão de odor (campos ou guias) bem como os verticilos que apresentam uma emissão do tipo difusa, também não poderiam representar tipos não estruturados de osmóforos.

Não parece que as tendências até agora identificadas encerrem toda a gama de possibilidades de pesquisa em osmóforos. Ainda há iniciativas em cada uma delas, isoladas entre si e, por isto, dificultando o estabelecimento de uma correlação entre voláteis florais, polinização e osmóforos.

KNUDSEN & TOLLSTEN (1993), por exemplo, ao fazerem uma relação da composição química da fração volátil de 15 espécies, distribuídas entre 9 famílias vegetais que são polinizadas por mariposas, apresentam informações sobre o perfil químico, mas não se propuzeram a fazer o respectivo enfoque estrutural, o que não permite garantir que sejam os osmóforos as estruturas responsáveis pela secreção.

Um outro exemplo disso consiste num estudo sobre a variação da fragrância floral em *Epidendrum ciliare* (Orchidaceae), relacionada especulativamente com o processo de polinização (MOYA & ACKERMAN 1993). O trabalho não se propôs a evidenciar que osmóforos fossem as estruturas responsáveis pela secreção nessa espécie e essa lacuna permanece. Mas como eles foram encontrados em outras três espécies desse gênero (STERN *et al.* 1986), apesar disso não representar uma garantia incontestável de que eles estejam presentes em *E. ciliare*, não se pode descartar tal possibilidade.

Neste e em todos os casos similares, assim como todos os estudos que envolvam a ecologia de polinização, nos quais a mediação química da interação possa envolver substâncias voláteis, quando não se propuseram a investigar a estrutura envolvida na produção de odor, não viabilizam a correlação com os osmóforos.

Por isto, apesar de fragmentado, os temas até agora abordados são, sem dúvida, muito empolgantes. As particularidades estruturais, a química dos voláteis e sua biossíntese nos osmóforos ou ainda, os envolvimentos ecológicos que essa estrutura secretora assume, não só quanto aos serviços de polinização, mas também pela gama de respostas etológicas que induzem, ainda demandam pesquisas, sobretudo, porque estão longe de ser esgotados os estudos sobre elas.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, Dra. Marília de Moraes Castro (UNICAMP), Cláudio Müller (UEL) e Milene de Faria Vieira (UFV), e à Simone de Pádua Teixeira pela leitura crítica e sugestões ao manuscrito. À CAPES pela concessão da bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMAN, J.D. 1983. Specificity and mutual dependency of the orchid-euglossine bee interaction. **Biol. J. Linn. Soc., 20**: 301-313.

ACKERMAN, J.D. 1989. Geographic and seasonal variation in fragrance choices and preferences of male euglossine bees. **Biotropica, 21**: 340-347.

ÅGREN, L. & BORG-KARLSON, A.K. 1984. Responses of *Argogorytes* (Hymenoptera: Sphecidae) males to odor signals from *Ophrys insectifera* (Orchidaceae); preliminary EAG and chemical investigation. **Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis, ser. V: C, 3**: 111-117.

ÅGREN, L., KÜLLENBERG, B. & SENSEN-BAUGH, T. 1984. Congruencies in pilosity between three species of *Ophrys* (Orchidaceae) and hymenopteran pollinators. **Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis, ser. V: C, 3**: 15-25.

ARMBRUSTER, W.S. 1993. Evolution of plant pollination systems: hypotheses and tests with the neotropical vine *Dalechampia*. **Evolution, 47**: 1480-1505.

ARMBRUSTER, W.S. 1994. Early evolution of *Dalechampia* (Euphorbiaceae): insights from phylogeny, biogeography, and comparative ecology. **Ann. Missouri Bot. Gard., 81**: 302-316.

ARMBRUSTER, W.S. & WEBSTER, G.L. 1979. Pollination of two species of *Dalechampia* (Euphorbiaceae) in Mexico by euglossine bees. **Biotropica, 11**: 278-283

BORG-KARLSON, A.K. 1990. Chemical and ethological studies of pollination in the genus *Ophrys*. **Phytochemistry, 29**: 1359-1387.

BUCHMANN, S.L.; JONES, C.E. & COLLIN, L.J. 1977. Vibratile pollination of *Solanum gouglasii* and *S. xanti* (Solanaceae) in southern California. **Wasmann J. Biol., 35**: 1-25.

CURRY, K.J. 1987. Initiation of terpenoid synthesis in osmophores of *Stanhopea anfracta* (Orch daceae); a cytochemical study. **Amer. J. Bot 74**: 1332-1338.

CURRY, K.J.; McDOWELL, L.M.; JUDD, W. S. STERN, W.L. 1991. Osmophores, floral fe tures, and systematics of *Stanhopea* (Orch daceae). **Amer. J. Bot., 78**: 610-623.

CURRY, K.J.; STERN, W.L. & McDOWELL, L.M 1988. Osmophore development in *Stanhope anfracta* and *S. pulla* (Orchidaceae). **Lin leyana, 3**: 212-220.

DAFNI, A. & BERNHARDT, P. 1990. Pollinatio of terrestrial orchids in southern Australia an the Mediterranean region; systematic, ecological, and evolutionary implications. **Evol. Biol., 24**:193-252.

DOBSON, H.E.M. 1988. Survey of pollen and pollenkitt lipids - chemical cues to flower visitors? **Amer. J. Bot., 75**: 170-180

DRESSLER, R.L. 1979. *Eulaema bombiformis*, *E. meriana*, and müllerian mimicry in related species (Hymen.:Apidae). **Biotropica, 11**: 144-151.

DRESSLER, R.L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). **Annu. Rev. Ecol. Syst., 13**: 373-394.

DUSENBERY, D.B. 1992. **Sensory ecology; how organisms acquire and respond to information** New York, W.R Freeman.

ELTHON, E.T. & McINTOSH, L. 1987. Identification of the alternative terminal oxidase of higher plant mitochondria. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 84**: 8399-8403.

ELTHON, E.T.; NICKELS, R. & McINTOSH, L. 1989. Mitochondrial events during development of thermogenesis in *Sauromatum guttatum* (Schott). **Planta, 180**: 82-89.

GERLACH, G. & SCHILL, R. 1989. Fragrance analysis and aid to taxonomic relationships of the genus *Coryanthes*. **Pl. Syst. Evol., 168**: 159-165.

GERLACH, G. & SCHILL, R. 1991. Composition of orchid scents attracting euglossine bees. **Bot. Acta, 104**: 379-391.

HARBORNE, J.B. 1994. **Introduction to ecological biochemistry.** London, Academic Press.

KAISER, R. 1993. **The scent of orchids:** olfactory and chemical investigations. Amsterdam, Elsevier : Basel, Editiones Roche.

KNUDSEN, J.T. & TOLLSTEN, L. 1993. Trends in floral scent chemistry in pollination syndromes: floral scent composition in moth-pollinated taxa. **Bot. J. Linn. Soc., 113**: 263-284.

KNUDSEN, J.T.; TOLLSTEN, L. & BERGSTRÖM, L.G. 1993. Floral scents: a checklist of volatiles compounds isolated by head-space techniques. **Phytochemistry, 39**: 253-280.

KÜLLENBERG, B. & BERGSTRÖM, L.G. 1976. The pollination of *Ophrys* orchids. **Bot. Not., 129**: 11-19.

KÜLLENBERG, B. BORG-KARLSON, A.K. & KÜLLENBERG, A.L. 1984. Field studies on the behaviour of the *Eucera nigrilabris* male in the odour flow from flower labellum of *Ophrys tenthredinifera*. **Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis, ser. V: C, 3**: 79-110.

KÜLLENBERG, B.; BÜEL, H. & TKALCU, B. 1984. Übersicht von Beobachtungen über Besuche von *Eucera-* und **Tetralonta**-Männchen auf Ophrys-Blüten (Orchidaceae). **Nova Acta Reg. Soc. Sci Upsaliensis, ser. V: C, 3**: 27-40.

MASCARENHAS, J.P. 1975. The biochemistry of angiosperm pollen development. **The Bot. Rev., 41**: 259-314.

MEEUSE, B.J.D. 1975. Thermogenic respiration in aroids. **Annu. Rev. Plant Physiol., 26**: 117-126.

MEEUSE, B.J.D. 1978. The physiology of some sapromyophilous flowers. In: RICHARDS, A.J. (ed). **The pollination of flowers by insects.** London, Academic Press. p. 99-104.

MEEUSE, B.J.D. & RASKIN, I. 1988. Sexual reproduction in the *Arum* family, with emphasis on thermogenicity. **Sex. Plant. Reprod., 1**: 3-15.

MEEUSE, B.J.D.; SCHNEIDER, E.L.; HESS, C.M.; KERKWOOD, K. & PATT, J.M. 1984. Activation and possible role of "food-bodies" of *Sauromatum guttatum* (Araceae) **Acta Bot. Neer., 33**: 483-496.

MOYA, S. & ACKERMAN, J.D. 1993. Variation in the floral fragrance of *Epidendrum ciliarae* (Orchidaceae). **Nord. J. Bot., 13**: 41-47.

NILSSON, L.A. 1992. Orchid pollination biology. **Trends Ecol. Evol., 7**: 255-259.

ORMOND, W.T; PINHEIRO, M.C.B & CASTELLS, A.R.C. de. 1981. A contribution to the floral biology and reproductive system of *Couroupita guianensis* Aubl. (Lecythidaceae). **Ann Missouri Bot. Gard., 68**: 514-523.

ORMOND, W.T; PINHEIRO, M.C.B & CASTELLS, A.R.C. de. 1982. Contribution to biology study of *Couroupita guianensis* Aubl. (Lecythidaceae) - osmophores. **Boletim do Museu Nacional - n.s., 65**: 1-7.

PAULUS, H.F. & GACK, C. 1990. Pollinators as prepollinating isolation factors: evolution and speciation in *Ophrys* (Orchidaceae). **Isr. J. Bot., 39**: 43-79

PEAKALL, R. 1989. The unique pollination of *Leporella finbriata* (Orchidaceae): pollination by pseudocopulating male ants *Myrmecia urens* (Formicidae). **Pl. Syst. Evol., 167**: 137-14.8

PEAKALL, R. 1990. Responses of male *Zaspilothynnus trilobatus* Turner to females and the sexually deceptive orchid it pollinates. **Funct. Ecol., 4**:159-167.

PEAKALL, R.; BEATTIE, A.J. & JAMES, S.H. 1987. Pseudocopulation of an orchid by male ants: a test of two hypotheses accounting for the rarity of an ant pollination. **Oecologia, 73**: 522-524.

PRIDGEON, A.M. & STERN, W.L. 1983. Ultrastructure of osmophores in *Restrepia* (Orchidaceae). **Amer. J. Bot., 70**: 1233-1243.

PRIDGEON, A.M. & STERN, W.L. 1985. Osmophores of *Scaphosepalum* (Orchidaceae). **Bot Gaz., 146**: 115-123.

RASKIN, I.; EHMANN, A.; MELANDER, W.R. & MEEUSE, B.J.D. 1987. Salicylic acid: a natural inducer of heath production in Arum lilies. Science, **237**: 1601-1602.

RASKIN, I.; SKUBATZ, H.; TANG, W.; & MEEUSE, B.J.D. 1990. Salicylic acid level in thermogenic and non-thermogenic plants. **Ann. Bot., 66**: 369-373.

ROUBIK, D.W. 1989. **Ecology and natural history of tropical bees.** New York, Cambridge University Press.

ROUBIK, D.W. 1992. Loose niches in tropical communities; why are there so few bees and so many trees. In: HUNTER, M.D.; OHGUSHI, P. & PRICE, P.W. (ed). **Effects of resource distribution on animal-plant interactions.** San.Diego, Academic Press. p. 327-354.

ROUBIK, D.W. & ACKERMAN, J.D. 1987. Long-term ecology of euglossine orchid bees (Apidae:Euglossini) in Panama. **Oecologia, 73**: 321-333.

SAZIMA, M.; VOGEL, S. COCUCCI, A. & HAUSNER, G. 1993. The perfume flowers of *Cyphomandra* (Solanaceae): Pollination by euglossine bees, bellows mechanism, osmophores, and volatiles. **Pl. Syst. Evol., 187**: 51-88.

SHEMSKE, D.W. & LANDE, R. 1984. Fragrance collection and territorial display by male orchid bees. **Anim. Behav., 32**: 935-937.

SCHNEIDER, E.L. & BUCHANAN, J.D. 1980. Morphological studies of the Nympheaceae. XI. the floral biology of *Nelumbo pentapetala*. **Amer. J. Bot., 67**: 182-193.

SCHNEIDER, E.L. 1976. The floral anatomy of *Victoria* Schomb. (Nympheaceae). **Bot. J. Linn. Soc., 72**: 115-148.

SIMPSON, B.B. & NEFF, J.L. 1983. Evolution and diversity of floral rewards. In: JONES, C.E. & LITTLE, R.J. (ed). **Handbook of experimental pollination biology.** New York, Van Nos Reinhold. p. 142-159.

SKUBATZ, H.; NELSON, T.A.; DONG, A.M.; MEEUSE, B.J.D & BENDICH, A.J. 1990a. Infrared thermography of *Arum* lily inflorescences. **Planta, 182**: 432-436.

SKUBATZ, H.; WILLIAMSON, P.S.; SCHNEIDER, E.L. & MEEUSE, B.J.D. 1990b. Cyanide-insensitive respiration in thermogenic flowers of *Victoria* and *Nelumbo*. **J. Exper. Bot., 41**: 1335-1339.

SKUBATZ, H.; NELSON, T.A.; MEEUSE, B.J.D & BENDICH, A.J. 1991. Heat production in voodoo lily (*Sauromatum guttatum*) as monitored by infrared thermography. **Plant Physiol., 95**: 1084-1088.

SOARES, A.A.; CAMPOS, O. de; VIEIRA, M.F. & MELO, G.R. de. 1989. Relações entre *Euglossa (Euglossela) mandibularis* Friese 1899 (Hymen., Apidae, Euglossini) e *Cyphomandra calycina* (Solanaceae). **Ciên. Cult., 41**:903-905.

STPICZYNSKA, M. 1993. Anatomy and ultrastructure of osmophores of *Cymbidium tracyanum* Rolfe (Orchidaceae). **Acta Soc. Bot. Polomiae, 62**: 5-9.

STEINER, K.E.; WHITEHEAD, V.B. & JOHNSON, S.D. 1994. Floral and pollinator divergence in two sexually deceptive south african orchids. **Amer. J. Bot., 81**: 185-194.

STERN, W.L.; CURRY, K.I. & , WHITTEN, W.M. 1986. Staining fragrance glands in orchid flowers. **Bull Torrey Bot Club., 113**: 288-297.

STERN, W.L.; CURRY, K.I. & PRIDGEON, A.M. 1987. Osmophores of *Stanhopea* (Orchidaceae). **Amer. J. Bot., 74:** 1323-1331.

STOUTAMIRE, W.P. 1983. Wasp-pollinated species of *Caladenia* in south-western Australian. **Aust. J. Bot., 31**: 383-394.

SVENDSEN, A.B. & SCHEFFER, J.J.C. 1985. **Essential oils and aromatic plants.** Dordrecht, Martinus Nijhof/Dr. W. Junk Publishers.

VALLA, J.J. & CIRINO, D.R. 1972. Biologia floral del irupé, *Victoria cruziana* d'Orb. **Darwiniana, 17**: 477-498.

VOGEL, S. 1963. Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung; über Bau und Funktion der Osmophoren. **Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, Math.-Naturwiss., Kl. 10**: 1-165.

VOGEL, S. 1983. Ecophysiology of zoophilic pollination. In: LANGE, O.L.; NOBEL, P.S.; OSMOND, C.B. & ZIEGLER, H. (ed). **Physiological plant ecology III.** Berlin, Springer Verlag. p. 559-624. (Encyclopedia of Plant Physiology. New ser., v. 12c).

VOGEL, S. 1990. **The role of scent glands in pollination;** on the structure and function of osmophores. Washington, Smithsonian Institution:New Deli Amerind. Publ. Comp. (Translated by S.S. Renner).

WALKER, D.B.; GYSI, J.; STERNBERG, L. & DeNIRO, M.J. 1983. Direct respiration of lipids during heat production in the inflorescence of *Philodendron sellowm*. **Science, 220**: 419-421

WARNCKE, K. & KÜLLENBERG, B. 1984. Übersicht von Beobachtungen über Besuche von *Andrena*- und *Colletes*-Männchen *auf* Ophrys-Blüten (Orchidaceae). **Nova Acta Reg, Soc. Sci. Upsaliensis, ser. V- C, 3**: 41-55.

WILLIAMS, N.H. 1983. Floral fragrances as cues in animal behavior. In: JONES, C.E. & LITTLE, R.J. (ed). **Handbook of experimental pollination biology.** New York, Van Nostrand Reinhold. p. 50-72.

WILLIAMS, N.H. & DRESSLER, R.L. 1976. Euglossine pollination of *Spathiphyllum* (Araceae). **Selbyana, 1**: 349-356.

WILLLAMS, N.H. & WHITTEN, W.M. 1983. Orchid floral fragrances and male euglossine bees; methods and advances in the last sesquidecade. **Biol. Bull., 164**: 355-395

YAFUSO, M. 1993. Thermogenesis of *Alocasia odora* (Araceae) and the role of *Calocasiomyia* flies (Diptera:Drosophilidae) as cross posters. **Envirom. Entomol., 22**: 601-606.

YOUNG, H.J. 1986. Beetle pollination of *Diffenbachia longispatha* (Araceae). **Amer.**

Recebido para publicação em 27/11/95.

Novas Espécies de *Ditassa* (Asclepiadaceae) para o Estado do Rio de Janeiro

Nilda Marquete Ferreira da Silva
M. da C. Valente
Pesquisadoras do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Bolsistas do CNPq
Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA

Resumo

São descritas duas novas espécies do gênero **Ditassa**, *para o Estado do Rio de Janeiro, Brasil.*

Abstract

Two news species from State Rio de Janeiro, Brazil, are described.

Ditassa Fontellae Marq. et Val. sp.nov.

Suffrutex volubilis. Rami pubescentes. Folia supra in basi nervi primarii glandulis 1-2 instructa; petiolus leviter pubescens, 4,5-5 mm longus; laminae lanceolatae vel ovato-lanceolatae, basi obtusa, apice mucronato, glabrae praeter nervos pilosos, marginibus revolutis, 26-31 mm longae, 8-12,5 mm latae. Inflorescentiae cymosae, umbelliformes, extraaxilares, alternae, breviter pedunculatae, 2-3 floribus, pedicellis brevissimis, pubescentibus, 1-1,2 mm longis; sepala ovata, extus pilis sparsis intusque glabra, 0,9-1mm longa, 0,8-0,9 mm lata; glandulae calycinae vulgo singulae; corolla rotata, tubo glabro, 0,5-0,7 mm longa; lobi lanceolati vel sublanceolati, extus glabri intusque puberuli vel papillosi, 2,8-2,9 mm longi, 0,7-0,8 mm lati. Coronae segmentis externis lanceolato-elongatis, gymnostegio duplo longioribus, 2,5-2,7 mm longis, 0,5-0,6 mm latis, segmentis internis linearibus, ad hoc aequantibus 0,9-1,0 mm longis, 0,1-0,2 mm latis. Gymnostegium sessile; pars locularis antherarum rectangularis, alis dorso longioribus, 0,5-0,6 mm longis; appendices membranaceae cordatae. Retinaculum oblongum, 0,152-0,190 mm longum, 0,080-0,090 mm latum; caudiculae horizontales, 0,036-0,055 mm longae; pollinia ovata, 0,148-0,170 mm longa, 0,053-0,075 mm latae. Appendix stigmatica mamillata.

TYPUS: Brasil, Estado do Rio de Janeiro, Petrópolis, Carangola, IX.1943, leg. D.C. Goes et D. Constantino 535 (**Holotypus** - RB).

Segundo dados da etiqueta, esta planta foi coletada em morro muito alto e seco. Apresenta maior afinidade com *Ditassa maricaensis* Font. & Schw., pelo hábito e pelos segmentos externos da corona que ultrapassam longamente o ginostégio e pela forma do polinário, diferenciando-se da mesma pelas inflorescências paucifloras (2-3 flores), lobos da corola ca. de 4 vezes mais longos que o tubo, segmentos externos da corona lanceolado-alongados e os internos lineares.

O epíteto da espécie é uma homenagem ao Dr. Jorge Fontella Pereira, Pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que se dedica a taxonomia da família Asclepiadaceae, há mais de 30 anos.

Ditassa Farneyi Marq. et Val. sp. nov.

Suffrutex volubilis. Rami bifariam pubescentes. Petiolus pubescens, 5-6 mm longus; laminae obovatae vel oblanceolatae, basi cuneata, apice emarginato-mucronato vel rotundato-mucronato, glabrae praeter mucronem, 20-30 mm longae, 8-10 mm latae. Inflorescentiae cymosae, umbelliformes, extra-axillares, alternae, 2-6 floribus, penduculo glabro, 2-3 mm longo. Flores flavescentes, pedicellis brevibus, pubescentibus, 3-5 mm longis; sepala ovato-lanceolata, glabra, 0,4-0,5 mm longa, 0,2-0,3 mm lata; glandulae calycinae vulgo singulae; corolla rotata, tubo glabro, 0,5-0,6 mm longo; lobi ovato-lanceolati extus glabris intusque pubescentes, 1,4-1,5 mm longi, 0,7-0,8 mm lati. Corona gymnostegium aequans vel hoc brevior, segmentis externis lanceolatis vel ovato-lanceolatis, 0,3-0,5 mm longis, 0,1-0,2 mm latis, segmentis internis linearibus aut sublanceolatis, 0,2-0,4 mm longis, 0,02-0,03 mm latis. Gymnostegium stipitatum; pars locularis antherarum rectangularis, alis dorso longioribus, 0,5-0,6 mm longis; appendices membranaceae orbiculares vel suborbiculares. Retinaculum oblongum, 0,158-0,183 mm longum, 0,072-0,089 mm latum; caudiculae horizontales, 0,019-0,22 mm longae; pollinia ovata vel elliptica, 0,170-0,175 mm longa, 0,073-0,77 mm lata. Appendix stigmatica mamillata.

TYPUS: Estado do Rio de Janeiro, Município de Macaé, Pico do Frade, 07.II.1985, leg. C. Farney 574, G. Martinelli, T. Plowmann, S. de V. A. Pessoa et A. Costa **(Holotypus - RB).**

Segundo dados da etiqueta esta planta de flores cremes foi coletada na mata, entre 850 e 1150 msm, ocorrendo em clareira de *Brunfelsia.*

Ditassa Farneyi é afim à *Ditassa bicolor* pelo hábito, inflorescência pauciflora e corona não ultrapassando o ginostégio; diferencia-se da mesma pelas folhas com as nervuras conspícuas na página inferior, ginostégio estipitado, lobos da corola internamente pubescentes, segmentos internos da corona lineares, pelo retináculo oblongo e polínios ovados ou elípticos.

Com este epíteto prestamos homenagem ao coletor da espécie Cyl Farney Catarino de Sá, Biólogo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e, um dos coletores do tipo da espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas concedidas às autoras.

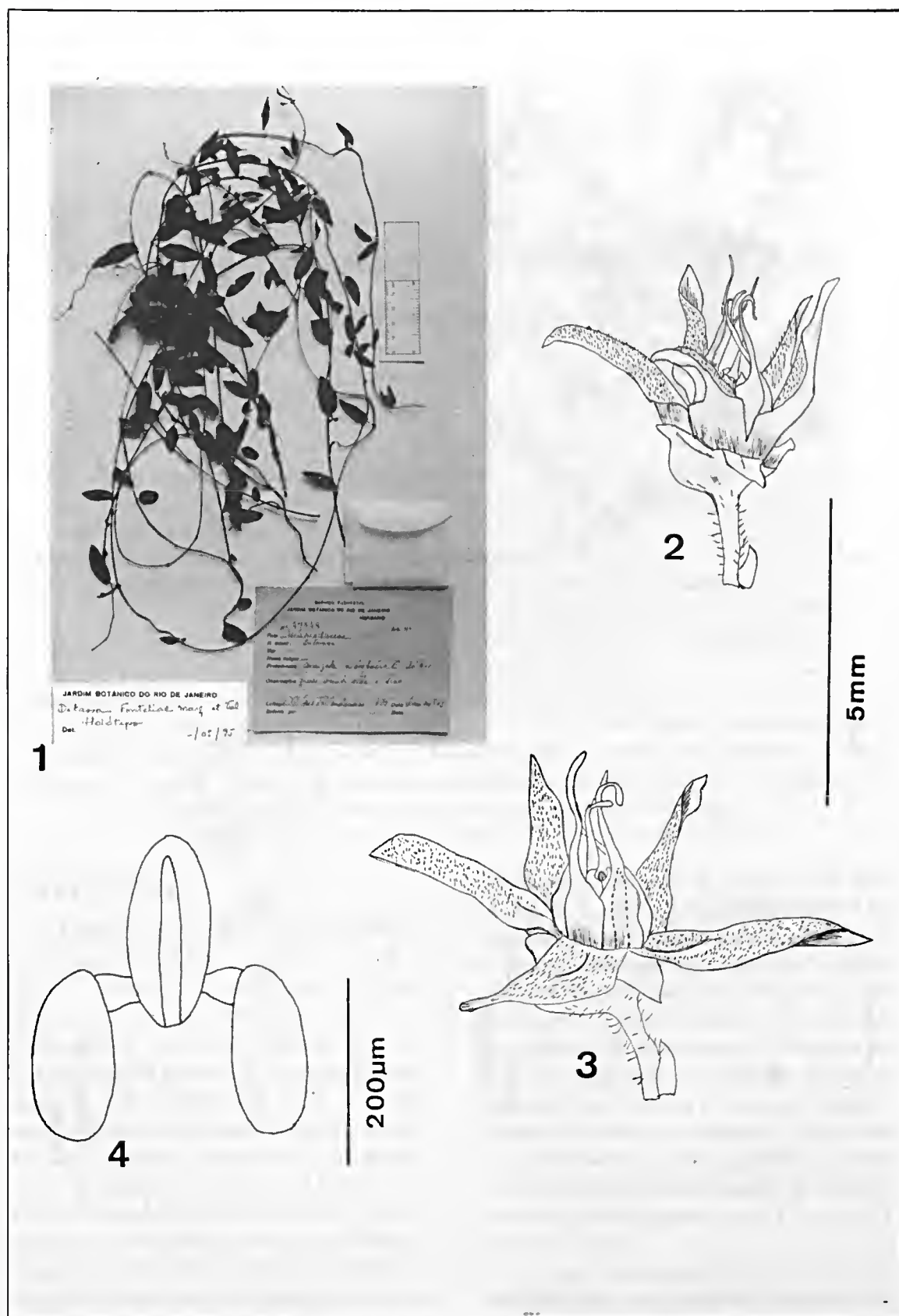
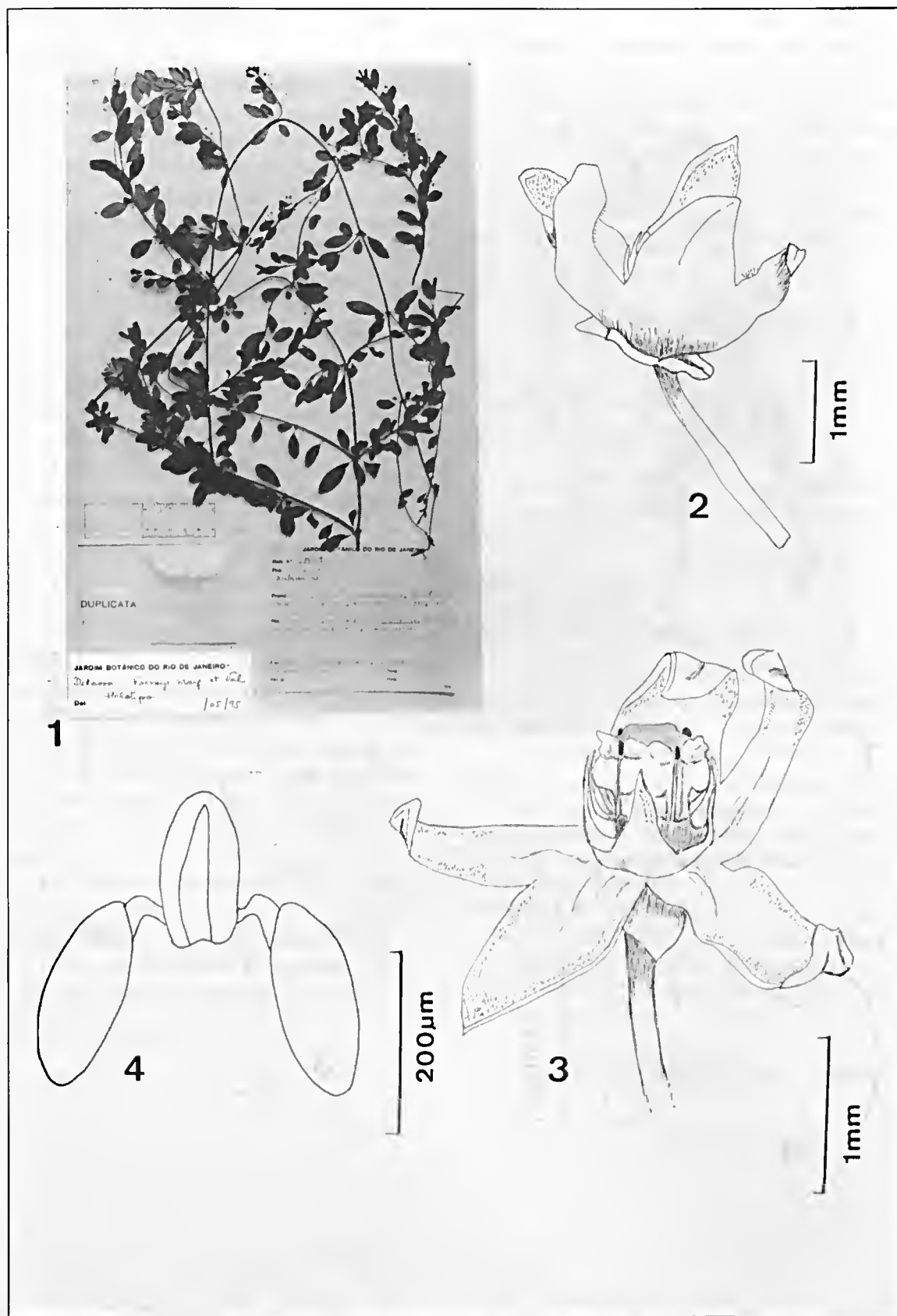
Ao Dr. Jorge Fontella Pereira pela ajuda e revisão do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DECAISNE, J. 1844. Asclepiadeae. In: Candolle, A. P. de **Prodromus sytematis naturalis regni vegetabilis**... Paris (Treuttel & Wurtz). Strasbourg, London, v. 8, p. 490-665.

FONTELLA-PEREIRA, J. et E. de SCHWARZ. 1984. Estudos em Asclepiadaceae, XX. Novos taxons em *Ditassa* R. Br. e *Oxypetalum* R. Br. **Atas Soc. Bot. Brasil. (Rio de Janeiro) 2**(18) : 145-148.

FOURNIER, E. 1885. Asclepiadaceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A.W. & Urban, I. **Flora Brasiliensis**... Munchen, Wien, Leipzig, v. 6, part 4, p. 189-332, est. 50-98.

Recebido para publicação em 12/06/95.

Ditassa Fontellae Marq. et Val. – Fig. 1. Hábito; Fig. 2. Flor; Fig. 3. Flor com os lobos da corola afastados evidenciando as peças florais; Fig. 4. Polinários.

Ditassa Farneyi Marq. et Val. – Fig. 1. Hábito; Fig. 2. Flor; Fig. 3. Flor com os lobos da corola afastados evidenciando as peças florais; Fig. 4. Polinários.

Variações morfológicas das Chlorophyta da Lagoa de Araruama, Rio de Janeiro

Renata Perpetuo Reis
Jardim Botânico do Rio de Janeiro / IBAMA

Resumo

*O levantamento taxonômico da lagoa hiperhalina de Araruama revelou que cinco táxons pertencentes as Ulvales e as Cladophorales foram os que apresentaram as variações morfológicas mais marcantes. São fornecidas as descrições, variações morfológicas, comentários e ilustrações de **Enteromorpha flexuosa** subsp. **flexuosa**, **Ulva lactuca**, **U. rigida**, **Cladophora vagabunda** e **Rhizoclonium tortuosum** e são discutidos os fatores abióticos que ocasionaram estas variações.*

Abstract

*The taxonomical survey of the hiperhaline lagoon of Araruama showed that five taxa of Ulvales and Cladophorales presented great morfological variations. Descriptions, morphological variations, comments and illustrations of **Enteromorpha flexuosa** subsp. **flexuosa**, **Ulva lactuca**, **U. rigida**, **Cladophora vagabunda** and **Rhizoclonium tortuosum** are given. The abiotic factors that may cause these variations are discussed.*

INTRODUÇÃO

A Lagoa de Araruama localiza-se entre os parelelos 22°49'30"S - 42°02'01"W a 22°56'36"S - 42°23'20"W (Figura 1), a leste do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo quatro municípios: Araruama, Arraial do Cabo, São Pedro d'Aldeia e Cabo Frio, com profundidade média de 3 m e máxima de 17 m, mantendo comunicação com as águas oceânicas através do canal de Itajuru, localizado no seu extremo leste, na cidade de Cabo Frio (André *et al.* 1981). Possui dois períodos chuvosos (novembro-janeiro e abril-maio) e dois secos (fevereiro-março e junho-agosto) (Barbiere 1985). O processo de salinização da lagoa é atribuído à intensa evaporação, ineficiente troca d'água e processos de assoreamento (Acceta *et al.* 1987), assim como à ausência de rios de grande porte (André *et al.* 1981). A salinidade varia da Entrada do Canal (estação de coleta 2) até a Ponta do Ambrósio (estação de coleta 7), de 35 a 43‰. da Ponta do Ambrósio até o Boqueirão (estação de coleta 12) de 41 a 66 ‰. Esta variação está relacionada com as marés enchente e vazante. Do Boqueirão até o interior da lagoa a salinidade varia de 56 a 77 ‰, não havendo aí influência da maré. A circulação d'água nesta porção é devida a correntes eólicas e a temperatura apresenta pouca variação na distribuição vertical, com médias entre 24,4 e 28,4 ° C (Barroso, 1987).

Esta lagoa caracteriza-se por ser um ambiente hiperhalino único no litoral brasileiro. Sua flora marinha é conhecida pelo estudo das cianofíceas (Neves 1983, Neves & Casarin, no

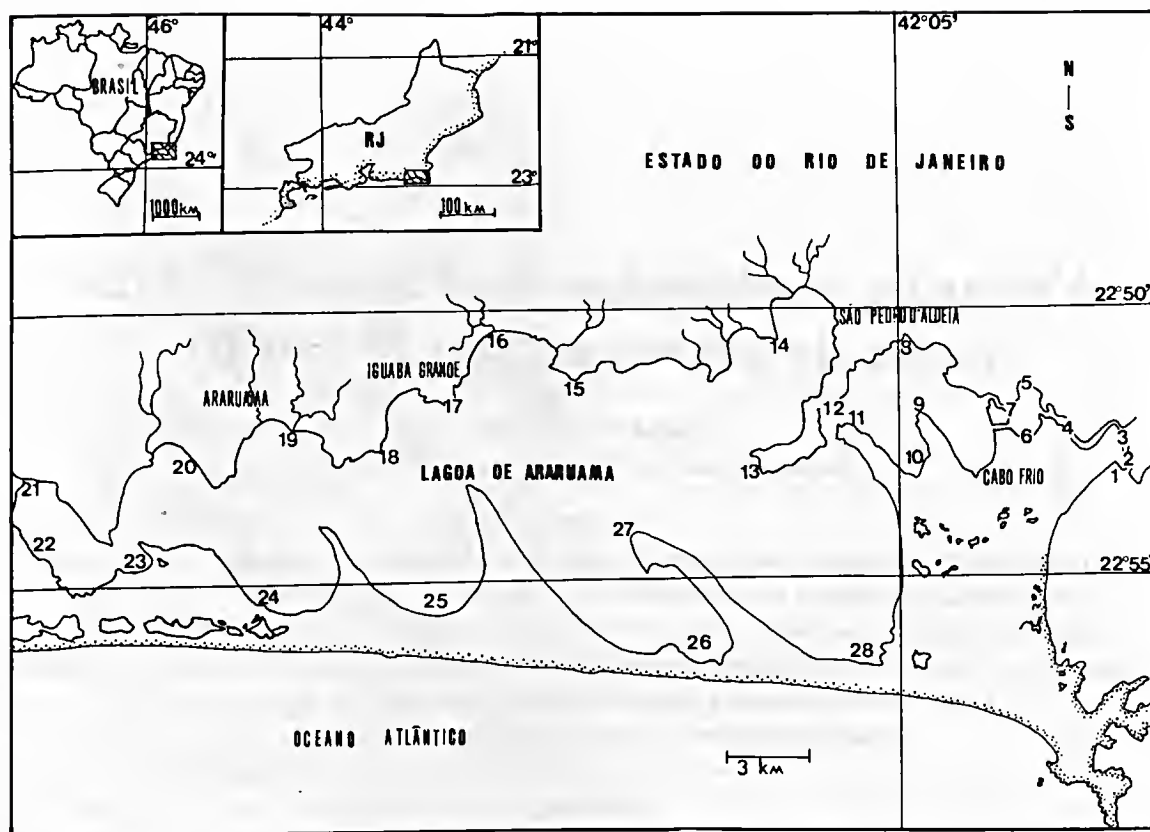



Fig. 1. Mapa da Lagoa de Araruama com a localização das estações de coleta: 1. Praia do Forte; 2. Entrada do Canal; 3. Ilha do Japonês; 4. Canal de Itajuru; 5. Saco do Sorita; 6. Praia do Coqueiros, 7. Ponta do Ambrósio; 8. São Pedro d'Aldeia; 9. Ponta do Costa; 10. Enseada Perynas; 11. Ponta dos Macacos; 12. Boqueirão; 13. Praia Linda; 14. Ponta do Cardoso; 15. Ponta da Farinha; 16. Iguaba Grande; 17. Ponta das Bananeiras; 18. Ponta as Andorinhas; 19. Enseada de Parati; 20. Praia de Araruama; 21. Porto do Leites; 22. Trapiche dos Ingleses; 23. Saco entre a Ponta do Anzol e Ponta das Marrecas; 24. Praia Seca; 25. Enseada dos Coroinhas; 26. Enseada do Acaira; 27. Ponta da Massambaba;

prelo), da ocorrência de uma monocotiledônea marinha (Oliveira Filho *et al.* 1983) e pelo levantamento taxonômico das clorofíceas, feofíceas e rodofíceas (Reis-Santos 1990). Este último estudo revelou que os representantes das Ulvales (*Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Ulva lactuca* e *U. rigida)* e das Cladophorales *(Cladophora vagabunda* e *Rhizoclonium tortuosum)* foram os vegetais que apresentaram as variações morfológicas mais marcantes. Estes táxons, apesar de bem representados no litoral brasileiro, muitas vezes são erroneamente identificados. Sendo assim, o objetivo deste estudo é o de descrever as variações morfológicas apresentadas por estes táxons e apontar os possíveis fatores que atuam nestas variações.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos vinte e oito estações de coleta tentando abranger as diferentes condições ambientais, como praia e ilha na entrada da lagoa, e enseadas e esporões no interior da lagoa (Figura 1). As coletas foram realizadas nos anos de 1986 e 1987 nas zonas supralitoral, mediolitoral e infralitoral, conforme a metodologia usualmente empregada em ficologia (Yoneshigue 1985). A identificação taxonômica foi baseada no exame de toda a população, sendo escolhido um mínimo de dez plantas para as medidas de valores mínimo (mi), médio (me) e máximo (ma) = (mi) me (ma). O material foi observado e ilustrado através de microscópio óptico, esteriomicroscópio e câmara clara. Os exemplares foram registrados

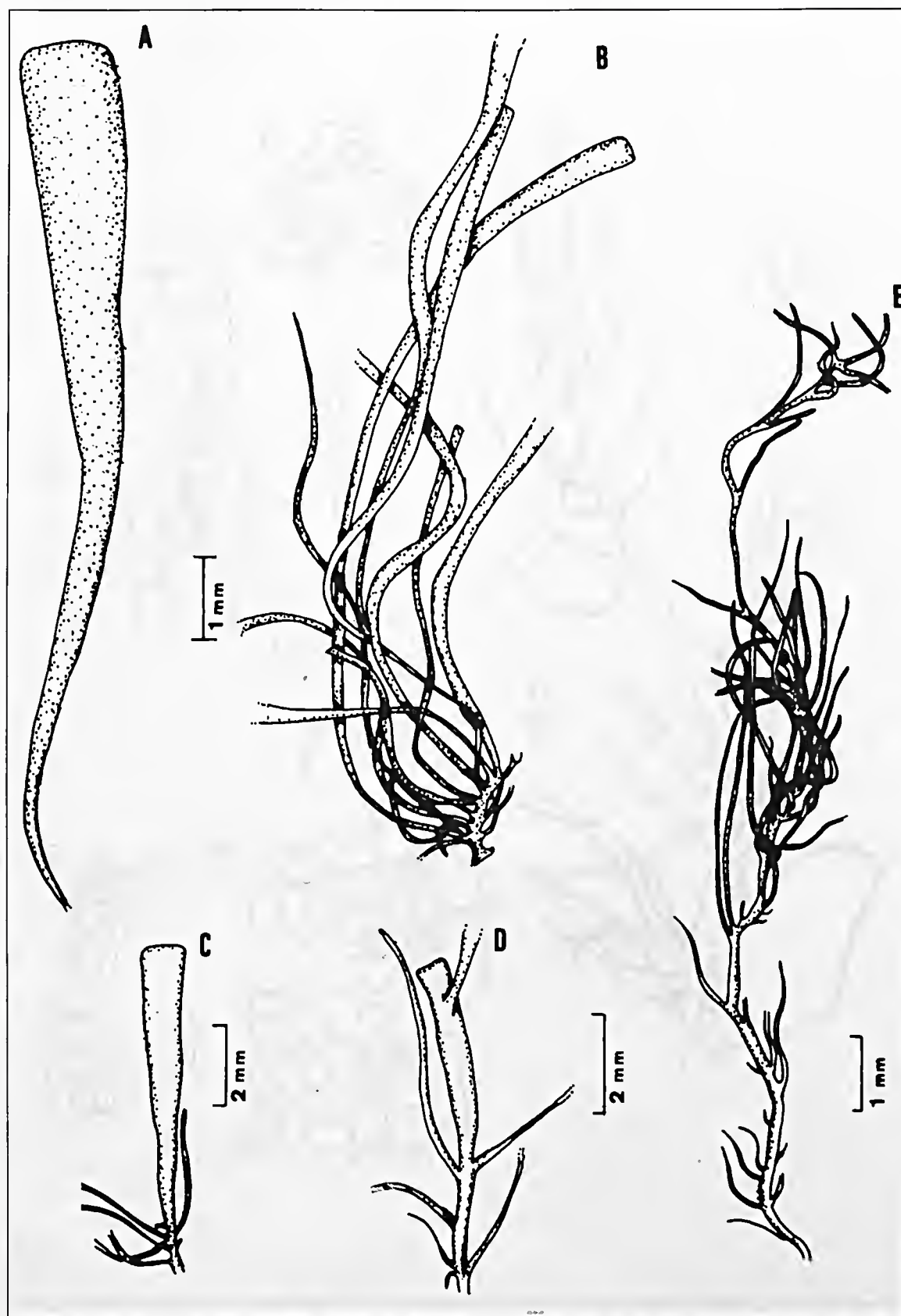



Fig. 2A-E-: *Enteromorpha flexuosa* **subsp.** ***flexuosa*** - A-C: aspecto geral de plantas da estação de coleta 1; D: aspecto geral de plantas da estação de coleta 5; E: aspecto geral de plantas da estação de coleta 6.

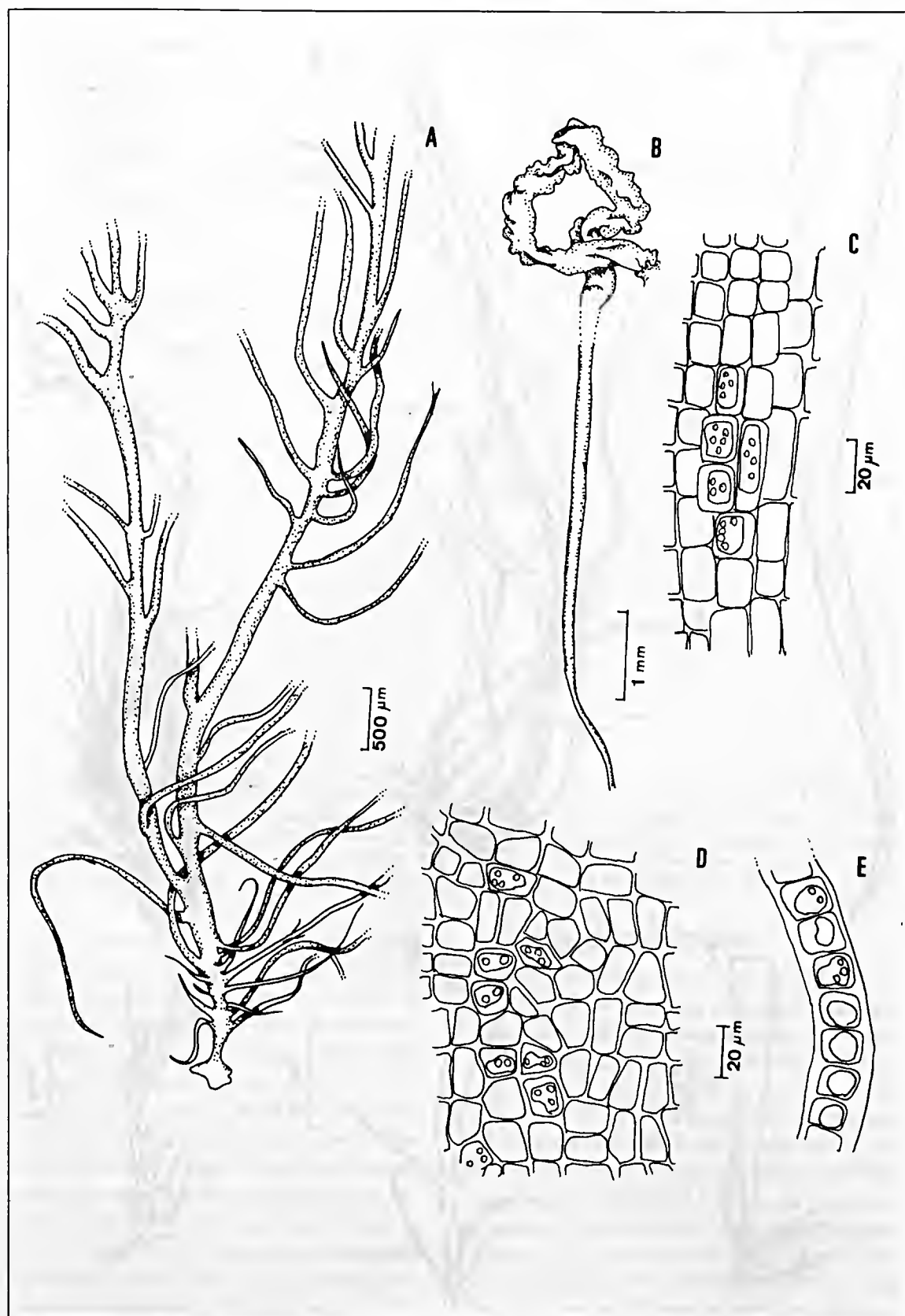



Fig. 3A-E: *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa* - A: aspecto geral de plantas da estação de coleta 12; B: aspecto geral de plantas da estação de coleta 21; C e D: vista superficial da porção basal e mediana respectivamente; E: talo em corte transversal.

no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

São fornecidos descrições, comentários ecológicos e taxonômicos e ilustrações.

RESULTADOS

Enteromorpha flexuosa (Wulfen ex Roth) J. Agardh subsp. ***flexuosa***, Acta Univ. Lund, 6:126, 1883.
Basiônimo: *Conferva flexuosa* Wulfen ex Roth, *Cat. Bot.*, p. 188. 1800.
(Figura 2A-E, 3A-E)

Planta verde clara e escura, até 20 cm alt., talo tubular, simples ou com ramificações de primeira ordem, filiformes ou alargando-se da base para o ápice, podendo ocorrer proliferações (ramificações de segunda ordem). Em vista frontal células retangulares a poligonais, ordenadas na base em fileiras longitudinais e transversais, quando o talo se alarga, as células tendem a desorganizar-se, células da porção basal com (12)24(40) X (10)15(24) µm, da porção apical com (8)14(24) X (6)12(20) µm; espessura da fronde na porção mediana (16)20(24) µm, células com (12)17(22) X (8)13(22) µm. Plasto parietal, na porção basal 3 a 6 pirenóides e na apical 1 a 3(6) pirenóides. Células férteis na porção distal da planta.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Nas estações de coleta 1 e 2, sempre fixas, em locais abrigados, com altos índices de salinidade (como a estação de coleta 6), formando extensas massas flutuantes junto com *Cladophora* spp. e *Ulva* spp., raramente fixas a conchas. Após a estação de coleta 7, encontram-se fixas sobre paredão de cimento e matacões ou em canos de esgoto doméstico.

Em uma mesma estação de coleta, (como a estação 1), local com intenso hidrodinamismo e com influência de águas oceânicas, encontram-se diferentes tipos morfológicos: plantas raramente ramificadas a muito ramificadas na base, com longos ramos retilíneos e plantas alargando-se para o ápice. (Fig. 2A-C). Quando formam massas flutuantes, coletadas em locais abrigados, a fronde apresenta-se muito ramificada, com ramificações por toda extensão do talo (Fig. 2E). Na estação de coleta 21, local com grande flutuação de salinidade, no interior da Lagoa de Araruama, localizada na desembocadura do Rio das Moças, ocorre grande variação morfológica do talo, desde forma retilíneas até talos com ramificações por toda sua extensão (Fig. 1, 2, 3A-B). Na estação 26, local com altos índices de salinidade, as plantas apresentam-se extremamente ramificadas ao longo do talo.

Quanto a ordenação e dimensões das células, as plantas estudadas concordam com a maioria dos espécimes descritos para a costa leste americana como *Enteromorpha flexuosa* (Joly 1965; Yoneshigue-Braga, 1970; Baptista 1977; Mitchell *et al.* 1979; Coutinho 1982; Kanagawa 1983; 1984; Santos 1983; Figueiredo 1989) e *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* (Ugadim 1973) e para a costa do continente europeu como *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* e *E. flexuosa* (Bliding 1963 e Koeman & Hoek 1984).

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 05.VI.86, RB 285.104; 17.II.87, RB 285.103; 27.V.87, RB 285.102; entrada do Canal 02.IX.86, RB 285.100, 12.XII.86, RB 285.101; Ilha do Japonês 12.XII.86, RB 285.128; 17.II.87, RB 285.130; 09.IX.87, RB 285.129, saco do Sorita, 05.VI.86, RB 285.106; 12.XII.86, RB 285.105; 08.IX.87, RB 285.107; praia dos Coqueiros 09.IX.87, RB 285.124; São Pedro d'Aldeia 02.IX.86, RB 285.099; 13.XII.86, RB 285.098; 27.V.87, RB 285.097; ponta do Costa, 05.VI.86, RB 285.118; 12.XII.86, RB 285.119; ponta dos Macacos, 05.VI.86, RB 285.117; 02.IX.86, RB 285.116; Boqueirão 03.IX.86, RB 285.122; 13.XII.86; RB 285.121; 25.V.87, RB 285.120; Iguaba Grande 05.VI.86, RB 286.790; 14.XII.86, RB 286.785; ponta das Andorinhas 04.VI.86, RB 285.127; 14.XII.86, RB 285.125; 26.V.87, RB 285.126, praia de Araruama, 15.XII.86, RB 285.110; 26.V.87, RB 285.109; 09.IX.87, RB 285.11; porta das Leites 04.IX.86, RB 285.123; Trapiche dos Ingleses 27.V.87, RB 286.788; enseada do Acaira 03.VI.86, RB 285.112: 01.IX.86, RB 285.113; 13.XII.86, RB 285.114, 19.II.87, RB 286.789.

Uva lactuca *Linnaeus, Sp. Plant.*, **2**:1163, 1753
(Figura 4A-E)

Talo orbicular a irregular, verde claro, de 2 a 60 cm diâm., margem lisa, apressório discóide; em vista superficial, células de contorno retangular a poligonal, com (6)16(22) µm na sua maior extensão; em corte transversal, células

quadráticas em toda a extensão do talo ou levemente mais altas do que largas, relação alt. X larg. menor que 1,5 vezes, plasto perietal, 1-3 pirenóides; espessura do talo na porção apical e mediana (39)44(47) µm; células (8)12(20) X (10)15(25) µm, na porção basal (50)56(110) µm; células (14)19(25) X (8)18(24) µm. Células férteis no bordo do talo, mais claras.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Em costões expostos (estação de coleta 1) no mediolitoral, atingindo poucos centímetros de altura; (Fig. 4A) em regiões abrigadas, rasas, encontram-se sempre imersas, como formas flutuantes, alcançando as maiores dimensões (60 cm) e maior biomassa aparente, geralmente sem apressório ou, por vezes, aderindo-se a pequenas conchas.

Quanto as medidas das células, as plantas examinadas estão de acordo com a maioria dos autores que citam *U. lactuca* para o Atlântico (Taylor 1960; Joly, 1965; Labanca 1967-9; Bliding, 1968; Kapraun 1970; Yoneshigue-Braga 1970; Ugadim 1973; Pereira 1974; Baptista 1977; Boraso 1978; Coutinho 1982; Lawson & John 1982; Kanagawa 1983; 1984, Santos 1983, Yoneshigue 1985). Entretanto diferem dos espécimes de Kanagawa (1983) por não apresentarem projeções dentiformes no bordo do talo. As plantas aqui estudadas apresentam talos menores em locais expostos e frondes maiores em locais abrigados, como foi observado por Mitchell *et al.* (1979) para o litoral do Estado do Rio de Janeiro e por Santos (1983) para o estado de Santa Catarina.

Os exemplares aqui examinados assemelham-se muito aos de *U. rigida* diferindo desta, principalmente, pela falta de projeções dentiformes no bordo do talo, assim como pelo apressório menos rígido. Em corte transversal, em toda a extensão do talo, apresentam células tendendo a quadráticas (Figs. 4B-E), em vez de retangulares na base (Bliding, 1968). Apesar de Oliveira Filho (1977) considerar *U. rigida* sinônimo de *U. lactuca*, pelos critérios mencionados em Bliding (loc. cit.) as duas espécies são aqui consideradas distintas.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 12.XII.86, RB 285.695; entrada do Canal, 12.XII.86, RB 285.149; ilha do Japonês, 17.II.87, RB 285.747, canal de Itajuru, 12.XII.86, RB 285.705; 27.V.87, RB 263.363; 09.IX.87, RB 285.737; saco do Sorita, 12.XII.86, RB 285.743; 09.IX.87, RB 285.739, praia dos Coqueiros 02.IX.86, RB 285.143; 12.XII.86, RB 285.145; 17.II.87, RB 285.144, 09.IX.87, RB 285.736; enseada do Acaíra, 01.IX.86, RB 285.740; 13.XII.86, RB 285.704.

Ulva rigida C. Agardh, Sp. Alg., 2:410, 1822. (Figura 4F-K)

Talo oblongo a orbicular ou fortemente lobado, com ou sem perfurações, verde escuro, rígido, estipe coriácea, até 60 cm diâm., margem do talo com projeções dentiformes, células em vista superficial quadráticas, retangulares ou poligonais, com (10)18(24) X (8)13(20) µm, plasto parietal, 1-4 pirenóides; espessura do talo na região apical (40)46(49) µm; células quadráticas a arredondadas (14)21(23)µm, na região mediana (50)55(62) µm, células (25)23(30) X (20)21(24) µm, região basal (50)89(120) µm, e na rizoidal até 350 µm, células 2 a 4 vezes mais longas do que largas, (24)40(50) X (8)16(24) µm, geralmente com ápices afilados. Células férteis mais claras, nos bordos do talo.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Na estação de coleta 1, em costão exposto as ondas, formam talos lobados ou frondes orbiculares em forma de roseta, atingindo 2 cm de alt. (fig. 4F-G). Nas outras estações de coleta, em ambientes abrigados, rasos, foram encontradas como massas flutuantes, apresentando grandes dimensões, às vezes aderindo-se em mais de uma concha em diferentes locais de sua margem, sugerindo assim um modo de fixação.

Os talos flutuantes de âmbito oblongo a orbicular de *U. rigida* (Fig. 4F-G) podem ser confundidas com os de *U. lactuca*, diferindo deste último pelo estipe coriáceo em vez de disco basal e pela presença de projeções dentiformes na margem do talo (Fig. 4I) e pelas diferenças anatômicas no corte transversal do talo na região basal (células quadráticas, fig. 4E, X células retangulares, por vezes com um dos lados afilados, fig. 4K). Os exemplares de talo lobado (Fig. 4F) podem ser facilmente confundidos com *U. fasciata* Delile. Distinguem-se pela presença de estipe coriáceo evidente, além das diferenças morfológicas no corte trans-

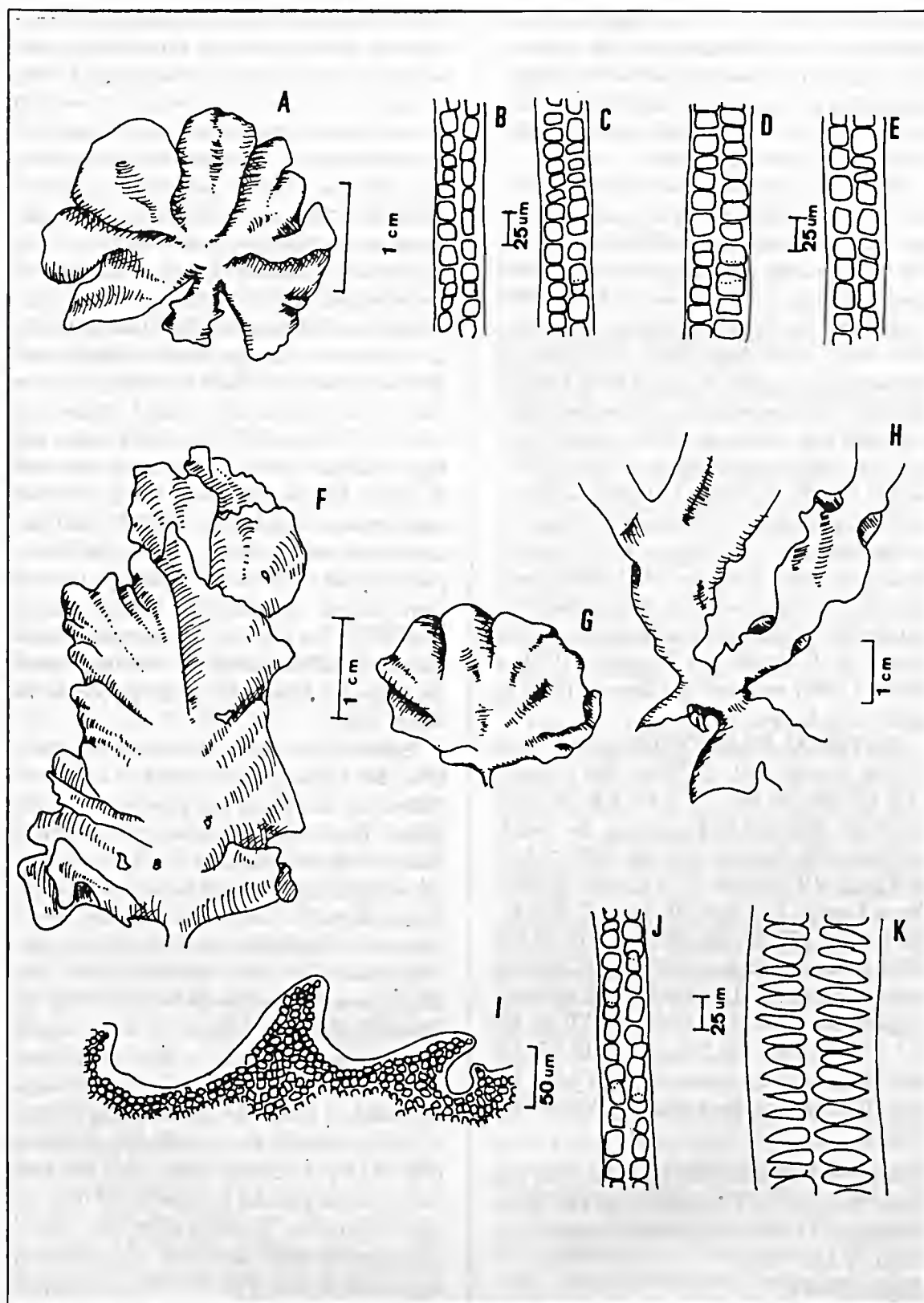



Figura 4A-E: *Ulva lactuca* - A: aspecto geral da planta; B-C: corte transversal da porção apical e mediana respectivamente; D-E: corte transversal da porção basal; F-R: *U. rigida* - F: aspecto geral de plantas coletadas na estação de coleta 3; G-H: aspecto geral de plantas coletadas na estação de coleta 1; I: margem denteada; J-K: corte transversal da porção apical e basal respectivamente.

versal, isto é, as células da região apical são quadráticas e arredondadas (Fig. 4J) e na região basal são retangulares, geralmente com ápices afilados para o exterior (Fig. 4K), enquanto que em *U. fasciata* as células são retangulares em todos os níveis do talo.

Quanto a consistência do talo (rígido ao tato), dimensões das células e da espessura do talo, as plantas ora examinadas estão de acordo com as descritas por Kanagawa (1983, 1984) e por Yoneshigue (1985) para o litoral brasileiro, diferindo dos espécimes citados para o litoral europeu, em Bliding (1968), pelas maiores dimensões das células na região basal (70 µm em vez de 50µm no material por nós analizado). Concorda bem quanto ao hábito e consistência da planta com as descrições em Santos (1983), para o Estado de Santa Catarina como *U. lactuca* var. *rigida*, em Boraso (1978) para o sul da Argentina, em Kapraun (1970) para o Texas e em Lawson & John (1982) para o oeste africano. As perfurações no talo encontradas no material estudado são citadas como características de *U. rigida* por Kapraun (1970) e Bliding (1968), enquanto que Boraso (1978) as atribui a *U. lactuca*.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 2.IX.86, RB 285.692; 12.XII.86, RB 285.693, 17.II.87, RB 285.691; 27.V.87, RB 285.690; 09.IX.87, RB 285.694; entrada do Canal, 04.IX.86, RB 285.152; 2.IX.86, RB 285.150; 12.XII.86, RB 285.688; 17.II.87, RB.285.689, ilha do Japonês, 12.XII.86, RB 285.697; 17.II.87, RB 285.746; 27.V.87, RB 285.696; 09.IX.87, RB 285.738, canal de Itajuru, 17.II.87, RB 285.744; saco do Sorita, 12.XII.86, RB 285.742; praia dos Coqueiros 04.VI.86, RB 285.148; 12.XII.86, RB 285.147; 17.II.87, RB 285.146, 09.IX.87, RB 285.745; ponta do Ambrósio, 02.IX.86, RB 285.703, enseada do Acaira, 01.IX.86, RB 285.741.

Cladophora vagabunda (Linnaeus) van den Hoek, *Rev. Eur. Sp. Cladophora*, p. 144, 1963. Basiônimo: *Conferva vagabunda Linnaeus, Sp. Plant.*, 2:1167, 1753.
(Figura 5A-F)

Talo filamentoso, verde claro, unisseriado, flácido, até 15 cm alt., célula basal com processos rizoidais ramificados, organização acropétala na porção terminal do talo, ramos fasciculados retos ou falcados a refracto falcados. Ramos retos com pronunciado crescimento celular intercalar, mascarando a organização acropétala destes, ramos com inserção apical separados por uma parede oblíqua ou quase horizontal, em segmentos mais velhos, com paredes adnadas na porção inferior; pseudodicotomias e policotomias na região apical, até 5 ramos por nó na região basal. Células apicais cilíndricas, ápices arredondados a levemente cônicos, em ramos com nítida organização acropétala com (48)67(128) µm diâm. (2-5 vezes mais longas que largas), células da porção apical com (67)72(128) µm diâm. (1-5 vezes mais longas que largas), células basais com (112)230(320) µm (5-7 vezes mais longas que largas). Células basais 2-6 vezes mais largas que as apicais. Células apicais dos ramos com fraca organização acropétala, com (24)32(48) µm diâm. (2-12 vezes mais longas que largas), células da porção apical (40)51(64) µm diâm. (2-10 vezes mais longas que largas), células basais (60)73(120) µm diâm. (5-10 vezes mais longas que largas), células basais 3-6 vezes mais largas que as apicais Células férteis nas porções terminais do talo.

Epilíticas, epizóicas, epífitas ou flutuantes. Quando crescendo em locais calmos e submersas, as plantas são grandes, mais delicadas, fasciculadas porém com os ramos fasciculados tendendo a retos e fraca organização acropétala (Fig. 5A-B), às vezes irregular o mesmo ocorrendo com plantas flutuantes, que geralmente se emaranham em *Enteromorpha* spp., *Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz. e/ou *Rhizoclonium tortuosum* (Dillwyn) Kützing. Em locais extremamente calmos, perdem a organização acropétala devido ao forte crescimento celular intercalar. Em locais que sofrem a ação das ondas, as plantas apresentam tufos falcados a refracto-falcados com terminação acropétala (Fig. 5C-D). As células férteis após liberarem os esporos ou gametas se desintegram (Fig. 5E) com posterior proliferação do talo e consequentemente destroem a organização acropétala do talo (Fig. 5F). Quando hospeda muitas epífitas ou habitat com substrato muito lodoso, o talo tende a perder a organização acropétala, formando longos filamentos com forte crescimento celular intercalar. Este fato,

torna a organização do talo irregular e os ramos apresentam-se mais delgados que os espécimes com menos epífitas da mesma população.

Quanto ao hábito da planta e dimensões do talo os espécimes aqui estudados abrangem as descrições das plantas citadas como *C. vagabunda* (Hoek 1963, 1982; Lawson & John 1982; Santos 1983; Kanagawa 1984; Yoneshigue 1985; Figueiredo 1989) e como *C. fascicularis* (Joly, 1965; Taylor, 1960; Yoneshigue-Braga, 1970; Ugadim, 1973; Baptista, 1977; Coutinho, 1982; Santos, 1983).

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte 02.IX.86, RB 286.752; 12.XII,86, RB 286.739; 17.II.87, RB 286.749; 27V.87, RB 286.750; entrada do Canal 02.IX.86, RB 286.757, 12.XII.86, RB 286.756; 17.II.87, RB 286.754; 27.V.87, RB 286.755; ilha do Japonês 12.XII.86, RB 286.753; saco do Sorita, 05.VI.86, 09.IX.87, RB 286.632; praia dos Coqueiros 17.II.87, RB 286.738; 09.IX.87, RB 286.740; ponta do Ambrósio: 12.XII.86, RB 286.635; 27.V.87, RB 286.633; 09.IX.87, RB 286.634; São Pedro d'Aldeia 5.VI.86, RB 286.626; 02.IX.86,RB 286.625; 13.XII.86, RB 286.624; ponta do Costa, 02.IX.86, RB 286.617; 12.XII.86, RB 286.616; 17.II.87, RB 286.618; 27.V.87,Rb 286.619; enseada Perynas: 2.IX.86, RB 286.609; 12.XII.86, RB 286.606; 16.II.87, RB 286.610; 27.V.87, RB 286.608; 27.V.87, RB 286.608; ponta dos Macacos, 12.XII.86; RB 286.637; 16.II.87, RB 286.639; 28.V.87, RB 286.638; 09.IX.87, RB 286.636; Boqueirão 3.IX.86,RB 286.322; 13.XII.86; 13.XII.86, RB 286.621; 20.II.87, RB 286.620; 25.V.87, RB 286.623; praia Linda: 5.VI.86, RB 286.729; 3.IX.86, RB 286.727; 13.XII.86, RB 286.728; 20.II.87, RB 286.730; ponta do Cardoso: IX.86, RB 286.722; 14.XII.86, RB 286.720; 18.II.87, RB 286.719; 26.V.86, RB 286.722; ponta da Farinha: 3.IX.86, RB 286.993; 14.XII.86, RB 286:735, 19.II.87, RB 286.997; ponta das Andorinhas 03.VI.86, RB 286.731; 4.IX.86, RB 286.732; 14.XII.86, RB 286.734; 18.II.87, RB 286.733; ponta das Bananeiras: 3.IX.86, RB 286.991; 14.XI.86, RB 286.989; enseada de Parati: 2.VI.86, RB 286.745; 12.XII.86, RB 286..747; 26.V.87, RB 286.746; praia de Araruama, 17.II.87, RB 286.999; porto dos Leites: 02.VI.86, RB 287.020; 4.IX.86, RB 286.996; 19.II.87, RB 286.995; saco entre ponta das Marrecas e ponta do Anzol: 01.IX.86, RB 286.737; 19.II.87, RB 286.736; praia Seca: 3.VI.86, RB 286.724; 01.IX.86, RB 286.726; 13.XII.86, RB 286.723, 19.II.87, RB 286.725; ponta da Massambaba: 01.IX.86, RB 286.741; 13.XII.86, RB 286.742; enseada da Massambaba: 94.VI.86, RB 286.742; 19.II.87, RB 286.748.

Rhizoclonium tortuosum (Dillwyn) Kützing, *Phyc. Germ.*, p. 205, 1845.
Basiônimo: *Conferva tortuosa* Dillwyn, *Brit. Conf.*,p. 46, 1805.
(Figura 5G-H)

Filamento unicelular,verde claro a escuro, simples, algumas vezes extremamente tortuoso, com ou sem célula rizoidal alongada e ramos rizodais, células com (21)48(168) X (10)26(53) µm, 1-3(5) vezes mais longas que largas, cutícula com 2-12 µm de espessura. Plastos formando redes frouxas a compactas. Células reprodutoras em qualquer porção da planta.

Epífita ou flutuante. Em locais calmos, formam massas lanuginosas com *Cladophora* spp.sendo rara a quase ausente a presença e ramos rizoidais. Em costões (estações de coleta 1 e 2), geralmente emaranhada em algas maiores, como *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne e *Bostrychia mortziana* (Sonder) J. Agardh, apresentando os ramos rizoidais e células rizoidais. A média do diâmetro do filamento possui seu menor valor na estação de coleta 21 (11µm), próximo ao desague do Rio das Moças, onde foi encontrada, em média, a salinidade mais baixa neste estudo.

As dimensões das células dos exemplares, ora examinados, enquadram-se com as escritas para a costa leste das Américas como *R. riparium* (Roth) Harvey (Yoneshigue-Braga 1970; Baptista 1977) e como *R. riparium* e *R. tortuosum* (Taylor 1960; Joly 1965; Ugadim 1973; Mitchell *et al.* 1979; Coutinho 1982; Blair 1983, Santos 1983), para a costa oeste africana (Lawson & John 1982) e para a costa européia (Koster 1955). Concordam também com *R. implexum* (Dillwyn) Kützing citado para a costa européia e nordestina brasileira (Koster

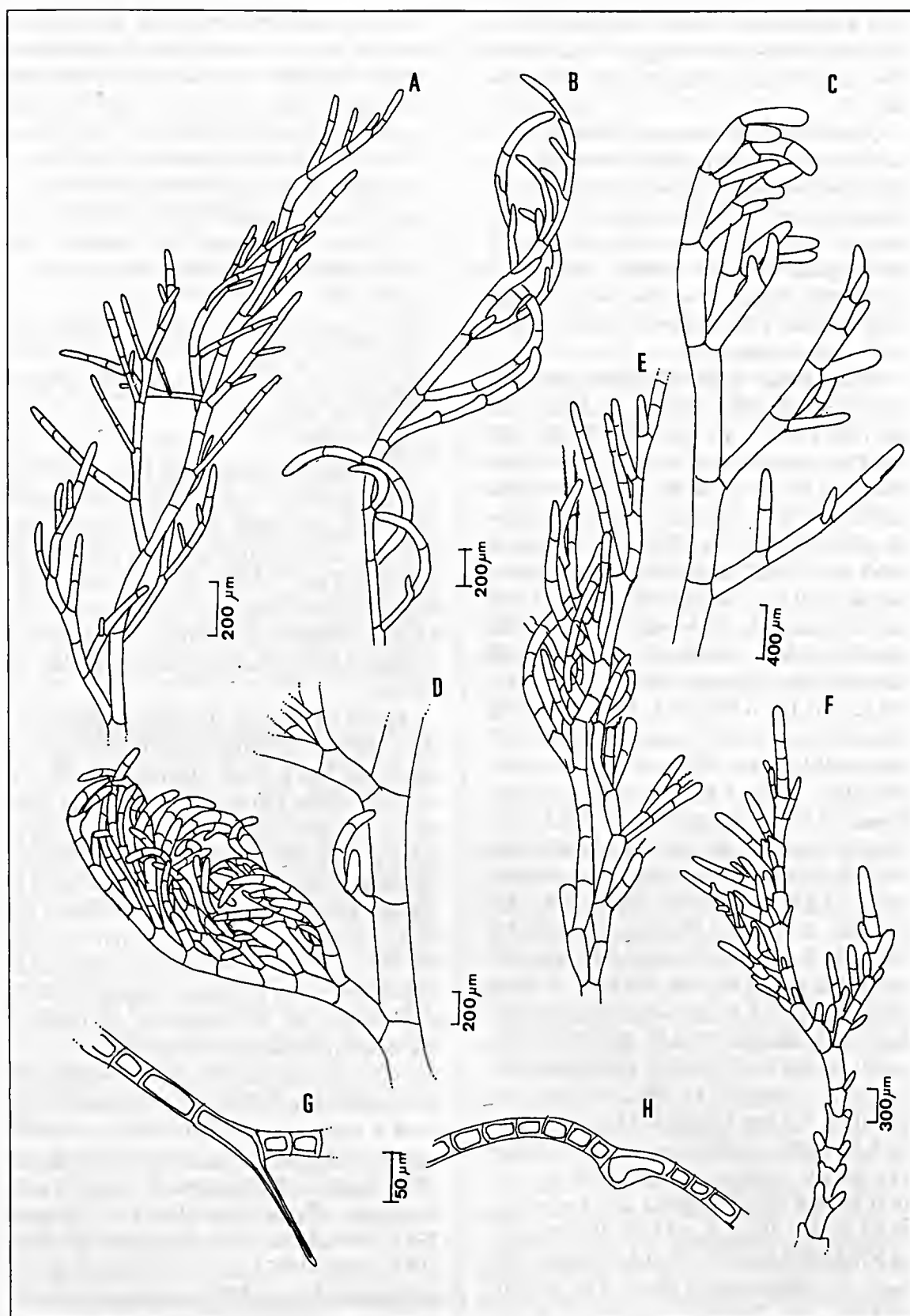



Figura 5A-F: *Cladophora vagabunda* - A: porção apical do talo com organização acropétala, ramos fasciculados retos; B: levemente falcados; C: falcados; D: refracto-falcados; E: desintegração do talo por esporulação; F: posterior proliferação do talo, após esporulação; G-H: *Rhizoclonium tortuosum* - ramos rizoidais.

1955; Kanagawa 1984) e como *R. kerneri* Stockmayer para a costa leste americana (Taylor 1960; Joly 1965; Ugadim 1973; Baptista 1977; Coutinho 1982; Santos 1983; Yoneshigue 1985).

Koster (1955) analisou, em seu estudo sobre o gênero *Rhicozlonium* Kützing na Holanda, o material tipo de *R. riparium, R. kochianum* Kützing, *R. implexum, R. hieroglyphicum* (Agardh) Kützing e alguns sinônimos taxonômicos das duas primeiras espécies, assim como vários outros espécimes do gênero, anotando as dimensões do talo. Distinguiu duas espécies de *Rhizoclonium R. implexum* (incluiu entre os sinônimos *R. kochianum* e *R. kerneri*) e *R. riparium*, não sendo clara a posição taxonômica, da espécie de água doce, de *R. hieroglyphicum*, devido a sobreposição de medidas.

Nienhuis (1975) analisou os critérios taxonômicos como habitat da planta, dimensões das células, relação alt. x larg., espessura da parede celular, presença e forma de rizóides e ramos rizoidais e modo de reprodução, tanto no campo, quanto em cultivo. Estes estudos mostraram não haver distinção entre *R. implexum, R. hieroglypicum* e *R. riparium* e sim uma grande variabilidade morfológica devido a fatores ambientais. Este autor acredita que Koster errou ao considerar *R. tortuosum* uma forma de *R. riparium*, (*R. riparium* f. *validum*) ele acredita que o habitat de *R. tortuosum* provavelmente não ocorra na sua área de estudo.

Burrows (1991), coloca *R. riparium* como sinônimo de *R. tortuosum*, devido a grande variabilidade nas medidas da alt. e larg. a célula encontrada em diferentes épocas do ano, sugerindo que a divisão celular é diferente de acordo com diferentes épocas do ano e limites geográficos da espécie.

Uma vez que os exemplares, aqui analisados, por vezes apresentaram em um mesmo filamento diâmetros de 19 a 36μm, além de existência de plantas com maiores e menores dimensões de células estarem crescendo juntas, foi seguida a linha de pensamento descrita acima, acreditando ser *R. kochianum, R. implexum, R. hieroglyphicum, R. kerneri e R. riparium* sinônimos de *R. tortuosum*.

MATERIAL EXAMINADO: praia do Forte: 04.VI.86, RB 257.304; 12.XII.86, RB 285.763, entrada do Canal: 02.IX.86, RB 285.801; 12.XII.86, RB 285.803; 17.II.87, RB 285.800; 27.V.87, RB 285.802; ilha do Japonês 12.XII.86, RB 285.766 e 285.804; 17.II.87, RB 285.764; 27.V.87, RB 285.765; ponta do Costa: 02.IX.86, RB 285.772; enseada Perynas: 27.V.87, RB 285.770; 09.IX.87, RB 285.768; ponta dos Macacos: 05.VI.86, RB 285.811; 2.IX.86, RB 285.817; 16.II.87, RB 285.815; 09.IX.86, RB 285.816; Boqueirão: 3.IX.86, RB 285.771; ponta do Cardoso: 2.IX.86, RB 285.773; 26.V.87, RB 285.774; ponta das Bananeiras: 20.II.87, RB 285.776; 26.II.87, RB 285.776; enseada de Parati: 2.VI.86, RB 286.798; 2.IX.86. RB 286.809; 13.XII.86, RB 285.778; 17.II.87, RB 285.777; praia de Araruama, 15.XII.86, RB 285.780; 17.II.87, RB 285.781; 26.V.87, RB 285.779; porto dos Leites: 07.VI.86, RB 285.782; 2.IX.86, RB 285.783; Trapiche dos Ingleses: 19.87, RB 285.785; saco entre ponta das Marrecas e ponta do Anzol: 3.VI.86, RB 285.812; 1.IX.86, RB 285.809; 14.XII.86, RB 285.810; 19.II.87, RB 285.811; praia Seca: 03.VI.86, RB 285.806; 01.IX.86, RB 285.807; 13.XII.86, RB 285.808; 19.II.87, RB 285.805; enseada dos Coroinhas: 03.VI.86, RB 285.814; 1.IX.86, RB 285.813; 18.II.87, RB 285.788; ponta da Massambaba: 19.II.87, RB 285.790; enseada da Massambaba: 01.IX.86, RB 285.789; 13.XII.86, RB 285.792.

DISCUSSÃO

As variações morfológicas do talo provocadas pela redução da salinidade são inúmeras (Coutinho, 1982, Koeman & Hoek 1984), mas pouco se sabe sobre os efeitos que o acréscimo da salinidade provoca sobre os talos das algas. Por exemplo, no presente estudo foi constatado que no Porto dos Leites (21), local que sofre oscilação de salinidade devido ao desague do Rio das Moças, com salinidade pontual variando de 18 a 50 ‰. que *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa* apresentou talo com forma lisa a forma de intestino, de modo semelhante aos espécimes citados por Mitchell *et al.* (1979) para o Rio de Janeiro e por Kanagawa (1983) para o Estado e São Paulo. Em estações de coleta para o interior da lagoa, apresenta-

ram talos muitos ramificados quando comparados com os espécimes coletados na praia, próxima à entrada da lagoa (estação de coleta 1), local com salinidade tipicamente oceânica (35 a 36‰). Este fato, também foi observado em campo por Klugh (1922) e em laboratório por Kapraun (1970). As Oscillatoriales apresentam morfometria superior nas águas hiperhalinas da lagoa de Araruama quando comparadas com os exemplares do ambiente oceânico (Neves & Casarin, no prelo). Desta maneira, esses resultados parecem confirmar que a alta salinidade também induz a variação morfológica nos talos das algas, embora outros fatores abióticos desapercebidos possam também atuar nessa variação.

A falta de hidrodinamismo foi outro fator que provocou modificações na forma do talo, proporcionando um maior desenvolvimento deste, como pôde ser observado em exemplares de *Ulva rigida* e *U. lactuca*, quando comparados os espécimes de pequeno porte de águas oceânicas (estação de coleta 1 e 2) com os de grandes dimensões coletados no interior a lagoa. Este fato vem confirmar as observações de Mitchell *et al.* (1979) no litoral do Estado do Rio de Janeiro, e de Santos (1983) no Estado de Santa Catarina. Também foi notado que exemplares de *Cladophora vegabunda* de locais extremamente calmos apresentaram fraca organização acropétala, por vezes até irregular, muitas vezes descaracterizando este gênero; e que em locais que sofram impacto de ondulações apresentam ramos com a típica organização acropétala atribuída a esta espécie. Este comportamento também foi assinalado por Hoek (1982), em seus estudos com espécimes do Atlântieo norte-americano. Este autor comenta que esta espécie possui ampla faixa ecológica, ocorrendo desde mangues até costões rochosos, sendo por isso considerada oportunista. O presente estudo mostra que a faixa ecológica desta espécie pode ser ampliada para ambientes hiperhalinos. Exemplares de *Rhizoclonium tortuosum (=R. riparium)* coletados em locais calmos formaram massas lanuginosas, sendo rara a quase ausente a presença de ramos rizoidais; já em locais com forte hidrodinamismo estas algas apresentaram-se geralmente emaranhadas em algas maiores, onde foi observada maior incidência de ramos rizoidais, Niehuis (1975) também observou esse fato, em locais mais e menos abrigados.

O presente estudo sugere que a ação do hidrodinamismo e a variação nos índices de salinidade são fatores que provocam alterações na forma do talo das Ulvales e das Cladophorals da Lagoa de Araruama e que para a identificação destes táxons é necessário analisar uma estimativa da população.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Yocie Yoneshigue-Valentim pela inestimável orientação e a CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCETA, D.et al. 1987. 1ª Campanha de medições hidráulico-sedimentológicos na Lagoa de Araruama-RJ; Campanha de verão. *Boletim Técnico da PORTOBRÁS* INPH-113/87, Rio de Janeiro, 126p.

ANDRÉ, D.L; M.C. OLIVEIRA; T. OKUDA; A.M.T.C. HORTA; A.L. SOLAN, I.M.N.S. MOREIRA; M.C.E. ROLLEMBERG; V.E.F. HEIZEN. 1981. Estudo preliminar sobre as condições hidroquímicas da Lagoa de Araruama - Rio de Janeiro. *Publ. Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, **139**:1-14.

BAPTISTA, L.R.M. 1977. Flora Marinha de Torres. (Chlorophyta, Xanthophyta, Phaeophyta. Rhodophyta), *Bol. Inst. Biociênc.*, Porto Alegre, **37**(7): 1-244.

BARBIERE, E.B. 1985. Condições climáticas dominantes na porção oriental da Lagoa de Araruama (RJ) e as suas implicações na diversidade e teor de salinidade. *Caderno de Ciências de Terra*, São Paulo, **59**:3-35.

BARROSO, L.S. 1987. Diagnóstico ambiental da Lagoa de Araruama - RJ. *Boletim da FBCN.*, Rio de Janeiro, **22**:30-65.

BLAIR, S.M. 1983. Taxonomic treatment of the *Chaetomorpha* and *Rhizoclonium* species (Cladophorales: Chlorophyta) in New England. *Rodhora*, Lancaster, **85**: 175-211.

BLIDING,C. 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon, Percusaria, Blidingia, Enteromorpha. Opera Bot.*, Lund, **8**(3):160.

__________. 1968. A critical survey of European taxa in Ulvales. II. *Ulva, Ulvaria, Monostroma,Kornmannia. Bot. Not.*, Lund. **121**:535-629.

BORASO, A.L. El genero *Ulva* (Algae, Chlorophyta) en Argentina. 1. *Ulva* en Puerto Deado (Provincia de Sta. Cruz). *Darwiniana* Buenos Aires, **21**(1):162-72.

BURROWS, E.M. 1991. *Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta*. Natural History Museum Publications, London, 238p.

COUTINHO, R. 1982. *Taxonomia, distribuição, crescimento sazonal, reprodução e biomassa das algas bentônicas no estuário a Lagoa dos Patos (RS)*. Dissertação de mestrado, Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 272p.

FIGUEREDO, M.A. de O. 1989. *Ficoflora marinha bentônica do Município de Paraty*, Rio de Janeiro, Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 236p.

HOEK, C.van den. 1963. *Revision of the european species of* Cladophora. E.J. Brill Leiden, 248p.

__________. 1982. A taxonomic revision of American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Afd. Natuurk., Tweede Sect.*, Amsterdã, **78**:1-126.

JOLY, A.B. 1965. Flora marinha do litoral norte do estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bol. Fac. Fil. Univ. S. Paulo, Bot.*, São Paulo, **294**(21):1-393.

KANAGAWA, A. J. 1983. *Ulvales (Chlorophyta) marinhas do estado de São Paulo, Brasil.* Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 194p.

KANAGAWA, A.J. 1984. *Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraiba, Brasil.* Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo, São Paulo, 470p.

KAPRAUN, D.F. 1970. Field ad cultural studies of *Ulva* and *Enteromorpha* in the vicinity of Port Aransas, Texas. *Contr. Marc. Sci*, **15**:208-85.

KLUGH, A.B. 1922. Ecological prolymorphysm in *Enteromorpha crinita. Rhodora.*,24:50-55.

KOEMAN, R.P.T. & HOEK, C. van den. 1984. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820 (Chorophyceae) in Netherlands. III. the section Flexuosa and Clathratae and addition to the section Proliferae. *Cryptogamie Algologie*. Paris, **5**(1):21-61.

KOSTER, J.T. 1955. The genus *Rhizoclonium* Kütz,in the Netherlands. *Public. Stn. Zool. Napoli*, **27**:335-57.

LABANCA, L. 1967-9. Contribuição ao conhecimento da flora algológica marinha do nordeste brasileiro. *Trab. Ocean. Univ. Fed. Perm.*, Recife, 9-**11**:325-463.

LAWSON, G.W. & JOHN, D.M. 1982. The marine algae and coastal environment of tropical west Africa. *Nova Hedwigia*, Weinheim, **70**:1-455.

MITCHELL, G.J.P.; SZECHY, M.T.M.; MITSUYA, L.A. 1979. Sinópse das clorofíceas marinhas bentônicas do litoral do Rio de Janeiro. *Leandra*, Rio de Janeiro, **8**:91-123.

NEVES, M.H.C.B. 1983. Flora ficológica da lagoa hipesalina de Araruama (Estado do Rio de Janeiro-Brasil) 2. Cyanophyceae. *Publ. Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, **149**:1-15.

NEVES, M.H.C.B. & CASARIN, A.J. (no prelo) Cianofíceas das salinas de Cabo Frio, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia*, São Leopoldo, **12**(1).

NIENHUIS, P.H. 1975. *Biosystematics and ecology of* ***Rhizoclonium riparium*** *(Roth) Harvey (Chlorophyceae: Cladophorales) in the estuarine area of rivers Rhine. Meuse and Scheldt.* Bronder Off-set B. V. Roterdam, 240p.

OLIVEIRA FILHO, E.C. de 1977. *Algas marinhas bentônicas do Brasil.* Tese de livre docência, Universidade de São Paulo, São Paulo 407p.

OLIVEIRA FILHO, E.C. de; PIRANNI, J.R.; GIULIETTI, A.M. 1983. The brazilian seagrasses *Aquatic Botany*, **16**:251-67.

PEREIRA, S.M.B. 1974. *Clorofíceas marinhas a Ilha e Itamaracá e arredores (Pernambuco, Brasil).* Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184p.

REIS-SANTOS, R.P. 1990. *Flora algal da Lagoa de Ararauama, Rio de Janeiro.* Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 327p.

SANTOS, D.P. 1983. *Clorofíceas bentônicas marinhas do estado de Santa Catarina.* Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 166p.

TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the America.* University of Michigan Press. Ann Arbor, 870p.

UGADIM, Y. 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do estado do Paraná I. Divisão Chlorophyta. Bol. Bot. Univ. São Paulo; São Paulo, **1**:11-77.

YONESHIGUE, Y. 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur d'État-Sciences, Université d'Aix-Marseille II., 466p.

YONESHIGUE-BRAGA, Y. 1970. Flora marinha bentônica da baia de Guanabara e cercanias. I. Chlorophyta. *Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, **42**:1-55.

Recebido para publicação em 24/04/92.

Feofíceas novas e raras para o litoral brasileiro*

Gilberto M. Amado Filho
Laboratório de Algas, Jardim Botânico do Rio de Janeiro,
Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

Yocie Yoneshigue-Valentin
Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Ilha do Fundão, 21944-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

Durante estudo sobre a flora marinha bentônica do litoral de Saquarema a Itacoatiara, Estado do Rio de Janeiro, foram coletadas feofíceas de pequeno porte epífitas em ***Sargassum filipendula*** *C. Agardh, dentre as quais destacam-se:* ***Myrionema strangulans*** *Greville (Myrionemataceae) como primeira citação da ocorrência do gênero no litoral brasileiro,* ***Hecatonema floridana*** *(Taylor) Taylor (Myrionemataceae) como primeira citação do gênero no litoral sudeste e* ***Elachista minutissima*** *Taylor (Elachistaceae) como primeira citação do gênero no litoral do Estado do Rio de Janeiro.*

Abstract

During the study of the benthic marine algae from Saquarema to Itacoatiara (Rio de Janeiro State) little epiphytic species of Phaeophyta were collected upon thalli of ***Sargassum filipendula*** *C. Agardh. Among these:* ***Myrionema strangulans*** *Greviille (Myrionemataceae) a new record for the Brazilian coast,* ***Hecatonema floridana*** *(Taylor) Taylor (Myrionemataceae) a new record for the southeast region, and* ***Elachista minutissima*** *Taylor (Elachistaceae) a new record for the Rio de Janeiro State.*

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um estudo global sobre a flora marinha bentônica do litoral de Saquarema a Itacoatiara, Estado do Rio de Janeiro (AMADO FILHO, 1991). Este trecho do litoral fluminense apresenta características hidrológicas peculiares por estar próximo (cerca de 50 km) ao núcleo do fenômeno sazonal da ressurgência costeira (baixas temperaturas e elevados teores de nutrientes), que ocorre em Arraial do Cabo. Devido à ocorrência deste fenômeno, essa região tem grande importância biogeográfica (OLIVEIRA FILHO 1977; YONESHIGUE 1985) e características bastante peculiares quanto à flora marinha bentônica (YONESHIGUE 1984; YONESHIGUE E FIGUEIREDO 1983; 1987; YONESHIGHE e OLIVEIRA FILHO 1984; YONESHIGUE *et al.* 1986; YONESHIGUE e VILLAÇA 1986).

Durante o inventário da flora marinha bentônica de Saquarema a Itacoatiara, foram coletadas feofíceas de pequeno porte epífitas em *Sargassum filipendula* C. Agardh, dentre as quais, destacam-se: *Myrionema strangulans*

* Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado (Botânica, Museu Nacional, UFRJ) de Gilberto M. Amado Filho

Greville (Myrionemataceae) como primeira citação da ocorrência do gênero no litoral brasileiro, *Hecatonema floridana* (Taylor) Taylor (Myrionemataceae) como primeira citação do gênero no litoral sudeste e *Elachista minutissima* Taylor (Elachistaceae) como primeira citação do gênero no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Neste trabalho são apresentadas descrições e ilustrações detalhadas das espécies estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

As algas foram coletadas no costão direito (Ponta da Barra) da Praia de Itaúna e na Laje de Itaúna (Município de Saquarema, fig. 1), no infralitoral, em locais parcialmente protegidos da ação das ondas, onde as populações de *Sargassum filipendula* C. Agardh apresentavam indivíduos bem desenvolvidos. Para *Myrionema strangulans*, a descrição foi complementada com material coletado em Arraial do Cabo (Furnas das Mulheres, fig. 1). O material coletado foi triado em água do mar e fixado em formol neutro a 4%.

Para determinação dos táxons, foram aplicados os métodos usuais em Ficologia. Um mínimo de 10 medidas foi efetuado para cada caráter, em pelo menos 5 exemplares de cada táxon. Os desenho foram feitos com auxílio de câmara clara acoplada a microscópio estereoscópico e microscópio óptico.

Para cada táxon é fornecido a obra "princeps"; basiônimo (quando o caso); referências utilizadas no auxílio da identificação; material examinado e número de registro no Herbário RB; descrição detalhada; e comentários sobre características distintivas, limites taxonômicos e comparação com outras descrições.

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Chordariales
Myrionemataceae
Myrionema strangulans Greville
Crypt. Fl., pr. 300, 1827.
Hamel 1931-39, p. 88, fig. 24; Fletcher, 1987, p. 112, fig. 14.

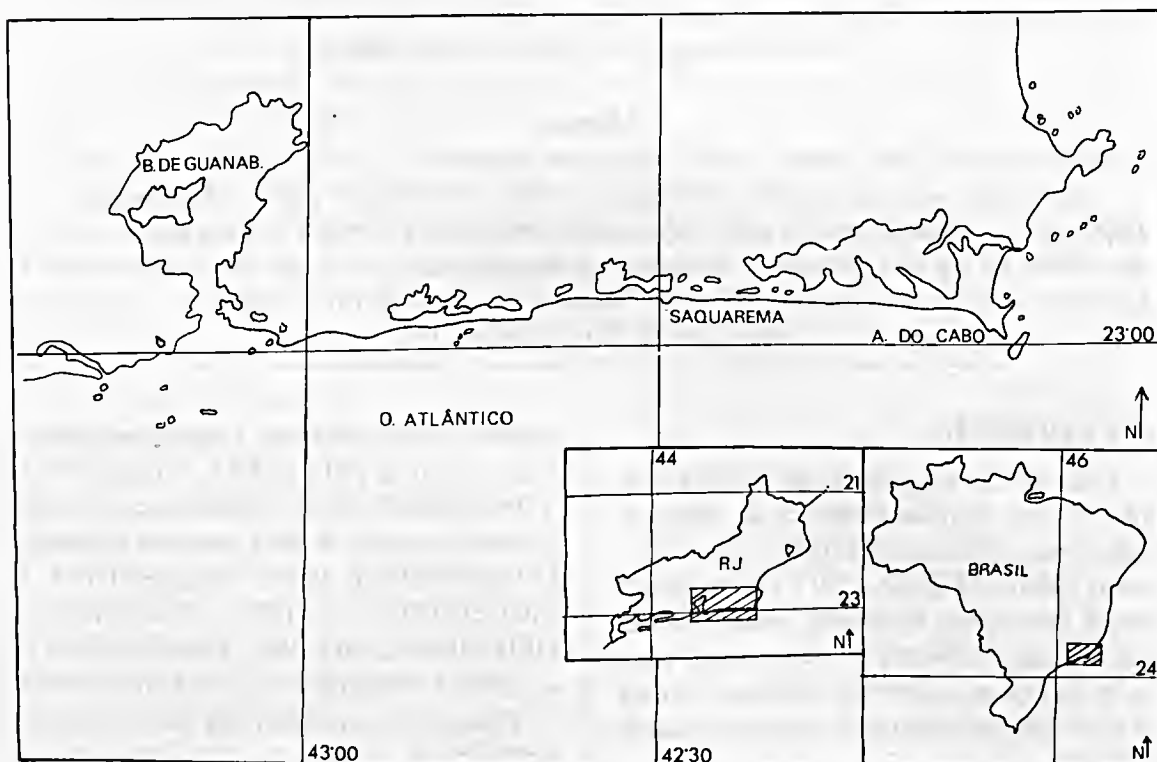



Fig. 1. Mapa com a localização do Município de Saquarema e também de Arraial do Cabo, onde foram encontradas as plantas.

MATERIAL EXAMINADO: Pta. da Barra 03/09/86 (RB 200912), Furnas das Mulheres 05/09/90.

Figuras 2 a 6.

Plantas epífitas em forma de pequenas manchas arredondadas, cor marron, 0,5 a 1,0 mm de diâmetro, coberta por longos pêlos, composta por filamentos decumbentes e eretos, esses últimos decrescendo de tamanho do centro para a periferia.

Em vista superficial, o talo rastejante monostromático é composto por fileiras radiais de células frouxamente unidas, que medem de 4 a 10μm de comprimento, as células apicais frequentemente dividindo-se por dicotomia (fig. 2).

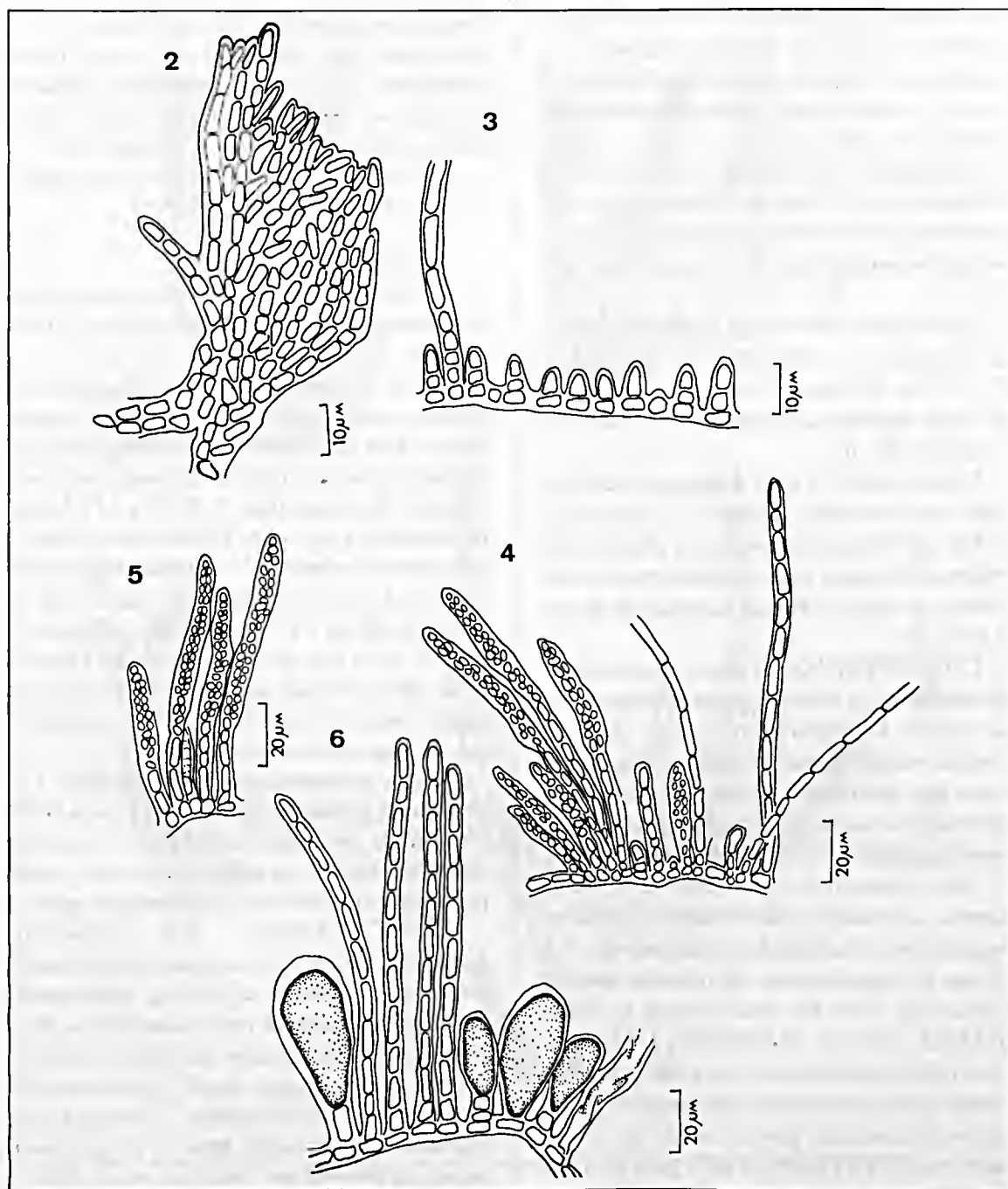



Fig. 2. Vista superficial do talo rastejante monostromático. **Fig. 3.** Vista lateral da porção marginal do talo. **Fig. 4.** Vista lateral do talo, mostrando hipotalo, filamentos eretos, pêlos e órgãos pluriloculares. **Fig. 5.** Detalhe dos órgãos pluriloculares. **Fig. 6.** Detalhe dos órgãos uniloculares.

Em corte transversal, a região basal ou hipotalo é uniestratificada, sem rizóides, formada por células mediando de 4 a 11µm de comprimento e 3 a 5µm de largura (figs. 3, 4, 5 e 6). Cada célula hipotaliana emite geralmente um filamento ereto, as vezes dois, simples (figs. 4 e 6). Os filamentos adultos são formados por 10 a 13 células, atingindo todos a mesma altura (130µm de comprimento e 5 a 6µm de largura) (figs. 4 e 6). As células contem 2 a 3 plastidios em forma de placa. Os pêlos são incolores, de crescimento basal, originados das células do hipotalo (fig. 4).

Esporângios pluriloculares clavados, uni a bisseriados, 18 a 70 µm de comprimento e 5 a 8µm de largura, inseridos diretamente no estrato basal ou terminais nos filamentos eretos (figs. 4 e 5).

Esporângios uniloculares piriformes, às vezes alongados, 26 a 45 µm de comprimento e 12 a 25 µm de largura, nascendo diretamente da região hipotaliana, sésseis ou com pedicelo unicelular (fig. 6).

Plantas estéreis e com orgão pluriloculares foram coletadas sobre filóides de *S. filipendula* na Pta. da Barra (Saquarema), e plantas com órgãos uniloculares junto a *Stragularia clavata* (Harvey *in* Hooker) Hamel na região de Arraial do Cabo.

COMENTÁRIOS: Pelas características talo epifitico que forma pequena mancha circular sobre o hospedeiro, com a base discóide monostromátia, da qual se originam filamentos eretos não ramificados de sua parte central, os exemplares ora estudados enquadram-se no gênero *Myrionema* Greville (FLETCHER, 1987).

Pelos filamentos eretos com 5 a 6 µm de largura, esporângios pluriloculares, clavados, frequentemente bisseriados e medindo de 18 a 70 µm de comprimento, as referidas plantas concordam com *M. strangulans* Greville (HAMEL 1931-39, FLETCHER 1987). Embora haja concordância no seu contexto geral morfológico, o material que estudamos apresenta orgãos pluriloculares pouco maiores que os citados por FLETCHER (1987) para as Ilhas Britânicas, onde alcançam até 50 µm de comprimento; também a altura dos filamentos vegetativos do presente material é superior (130 µm) à das plantas citadas por HAMEL (1931-39) para a costa francesa (100 µm).

Os presentes orgãos uniloculares são semelhantes na forma e no tamanho ao das plantas citadas anteriormente para a Europa, entretanto, nascem diretamente das células hipotalianas e não da base dos filamentos vegetativos, como nos exemplares em FLETCHER (1987).

Hecatonema floridana (Taylor) Taylor
Mar. Algae Trop. Subtrop. Amer., p. 241, 1960.
Basiônimo: *Phycocoelis floridana* Taylor, Carnegie Inst. Wash. Publs., 379:109, 1928. Taylor 1960, p. 241; Joly *et al.* 1969, p. 64, figs. 1621.

MATERIAL EXAMINADO: Pta. da Barra 03/09/86 (RB200911), 18/03/87.

Figuras 7 a 11.

Plantas epifitas, formando pequenos tufos de cor marron-esverdeadas, atingindo até 1 mm de altura.

O talo é formado por filamentos decumbentes, ramificados, densamente distribuídos sobre o talo do hospedeiro. Os filamentos são formados, em quase todo sua extensão, por duas camadas de células (figs. 7, 8, 10 e 11). Esses filamentos originam filamentos eretos, unisseriados, simples ou raramente ramificados com 8 a 12 µm de diâmetro e células com o comprimento de 1 a 3 vezes o próprio diâmetro (figs. 7, 8, 9 e 10), plastídios discóides. Presença de pêlos hialinos, longos, com crescimento basal, cerca de 8 µm de diâmetro, originados dos filamentos decumbentes (fig. 9).

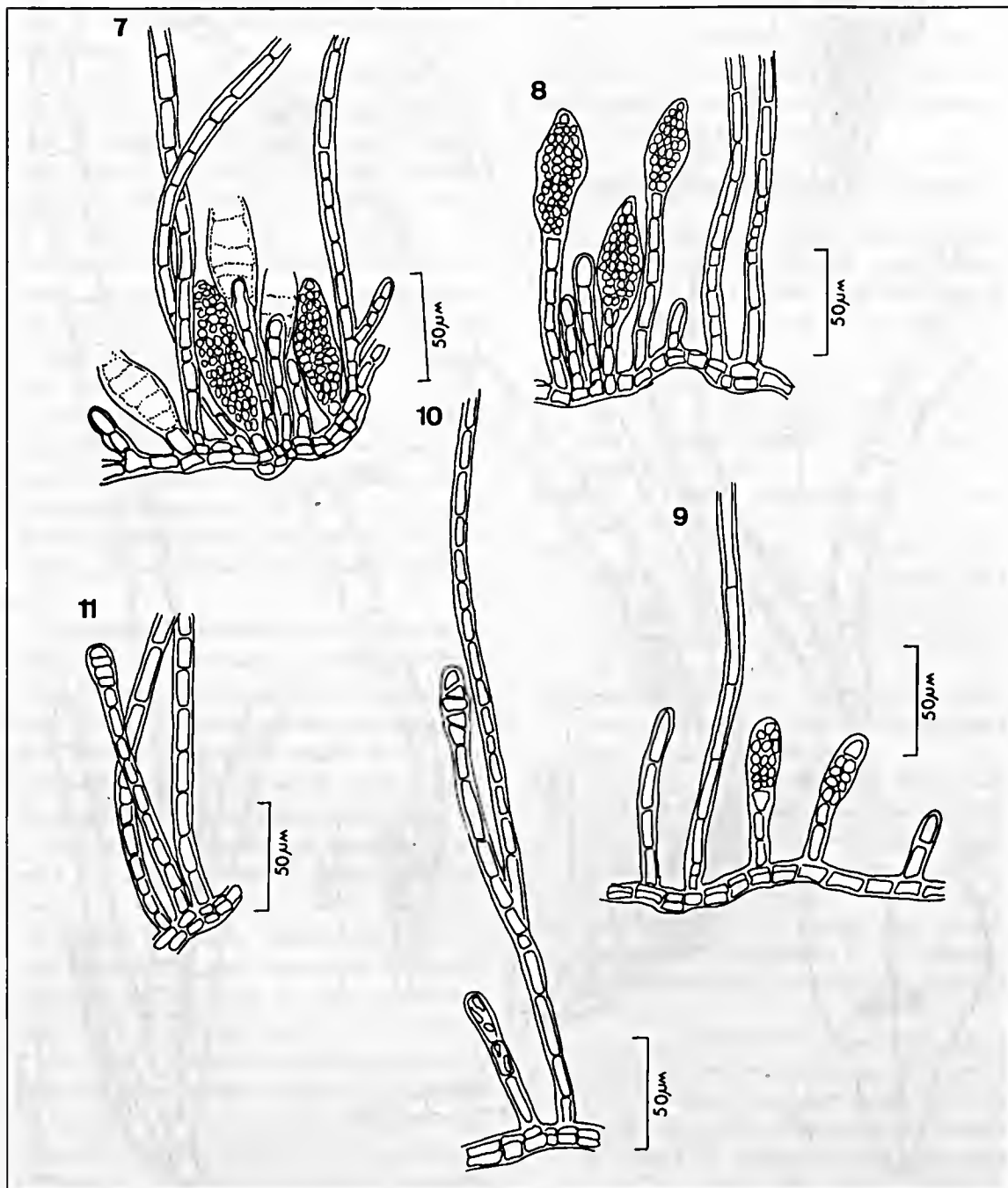
Orgãos pluriloculares fusiformes (figs. 7 e 8), ovóides quando jovens (fig. 9), com (44) 78 (96) µm de comprimento e (18)24(30) µm de diâmetro, sésseis ou pedunculados nos eixos prostrados, ou terminais nos filamentos eretos.

COMENTÁRIOS: Por apresentar filamentos decumbentes, com um, ou mais geralmente, duas camadas de células, densamente distribuidos, filamentos erctos unisseriados, simples ou pouco ramificados, plastídios discóides, pêlos com crescimento basal, originados dos filamentos decumbentes, esporângios pluriloculares, originados tanto da porção basal quanto da terminal nos filamentos eretos, as atuais plantas estão de acordo com a circunscrição do gênero *Hectonema* Sauvage *in* TAYLOR (1960). Medidas dos filamentos e pêlos, bem como

forma e dimensões dos orgãos pluriloculares estão de acordo com as de *Hecatonema floridana* (Taylor) Taylor (TAYLOR 1960; JOLY *et al* 1969). A ocorrência desta espécie no litoral brasileiro encontrava-se limitada ao Arquipélago dos Abrolhos, Bahia (JOLY *et al 1969).*

Elachistaceae

Elachista minutissima Taylor
Pap. Tortugas Lab., 25:113, 1928.
Taylor 1928, p. 113, pr. 14, fig. 17; 1960; p. 245, pr. 29, fig. 11.

MATERIAL EXAMINADO: Ponta da Barra 18/02/87 (RB200914), Laje de Itaúna 06/06/87 (RB200913).

Figuras 7 e 8. Vista lateral do talo, mostrando filamentos decumbentes, filamentos eretos e órgãos pluriloculares. **Fig. 9.** Vista lateral do talo, mostrando filamento decumbente, filamento ereto, pêlo, e órgãos pluriloculares em desenvolvimento. **Fig. 10.** Parte do talo, mostrando filamento decumbente, filamentos eretos e detalhe dos plastos. **Fig. 11.** Detalhe do filamento decumbente com duas camadas de células.

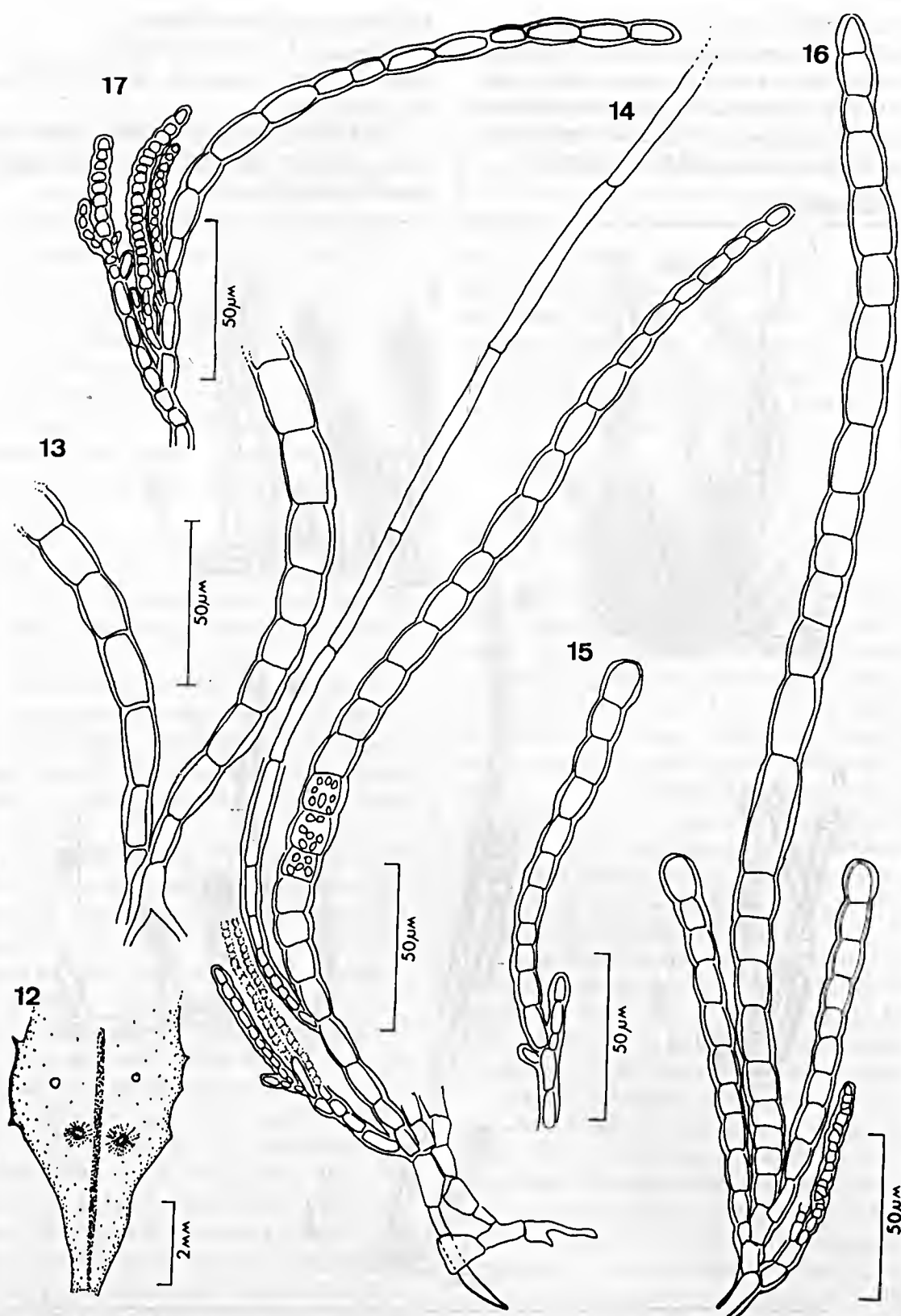



Figura 12. Hábito da planta, epífita em *Sargassum filipendula*. **Fig. 13.** Detalhe da porção basal do filamento. **Fig. 14.** Parte do talo, mostrando porção basal, filamento longo, pêlo, gamentângios e detalhe dos plastos. **Fig. 15.** Detalhe da paráfise. **Fig. 16.** Parte do talo, mostrando filamento longo, paráfises e gametângios. **Fig. 17.** Detalhe dos gametângios.

Figuras 12 a 17

Talo em forma de pulvinulo, de cor marrom, atingindo até 1,5mm de altura.

O talo é formado por uma porção basal, filamentos livres (longos e curtos) e gametângios. Os filamentos longos determinam o aspecto hemisférico do talo (fig. 12), enquanto que os curtos e os gametângios causam-lhe uma linha sombreada.

A porção basal é caracterizada por filamentos incolores muito emaranhados (figs. 13 e 14), penetrando nos criptóstomas do hospedeiro. Deste estrato basal, partem dois tipos de filamentos, simples, ambos com células contendo numerosos plastídios discóides. Os filamentos curtos, denominados paráfises, dispostos concentricamente, atingem quase todos a mesma altura, são de aspecto claviforme e formados por 10 a 15 segmentos moniliformes com 7 a 10 µm de diâmetro (figs. 14, 15 e 16). Os filamentos longos (assimiladores) são formados por segmentos cilíndricos, atenuados na base, moniliformes no sentido do ápice e com 5 a 14µm de diâmetro (figs. 14, 16 e 17). O crescimento é intercalar ao longo de todo o talo, conferindo comprimento variável aos segmentos.

Os filamentos assimiladores emitem na base pêlos de crescimento basal e gametângios (figs. 14 e 17). Esses últimos formam pequenos tufos, são cilindricos, unisseriados, não ultrapassam a altura das paráfises e medem de 6 a 7 µm de diâmetro e (39)64(99) µm de comprimento. Não foram observados órgãos uniloculares.

Os espécimes desta espécie crescem no interior dos criptóstomas de *Sargassun filipendula*.

COMENTÁRIOS: Talo em tufo, composto por uma porção basal formada por filamentos incolores, entrelaçados, de onde se elevam filamentos livres, longos e curtos, de crescimento intercalar, conferindo aspecto pulvinado à planta são características essenciais da família Elachistaceae. O estrato basal penetrando no hospedeiro, com filamentos curtos ou paráfises acompanhado os órgãos de reprodução na base dos filamentos assimiladores, são características que distinguem o gênero *Elachista* Duby dos demais que compõem a família. Os presentes exemplares concordam com os de *Elachista minutissima* descritos em TAYLOR (1928) para as Ilhas Tortugas, Mar do Caribe, pelas seguintes características: hospedeiro, medidas dos filamentos, diâmetro das paráfises, presença de pêlos verdadeiros e medidas dos gametângios.

Esta espécie foi mencionada por OLIVEIRA FILHO *et al* (1979) como ocorrendo sobre *Sargassum* flutuantes, encontrados na corrente do Brasil e, mais tarde, confirmada por um dos autores (E.J. PAULA, com. pessoal) sobre populações fixas de *Sargassum* em São Sebastião, no Estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO FILHO, G.M. 1991. *Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ).* Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 324 p., il.

FLETCHER, R.L. 1987. *Seaweeds of the British Isles, vol. 3, Fucophyceae (Phaeophyceae) part. I.* British Museum (Natural History), London, 359 p., il.

HAMEL, G. 1931-39. *Phaeophycées des France.* Paris, 431 p., il.

JOLY, A.B.; UGADIM, Y.; DIAZ, J.J.; YAMAGUISHI-TOMITA, N.; CORDEIRO-MARINO, M. & YONESHIGUE-BRAGA, Y. 1969. Additions to the marine flora of Brazil - X. *Rickia*, 4: 61-74, il.

OLIVEIRA FILHO, C. C. 1977. *Algas Marinhas Bentônicas do Brasil.* Tese de Livre Docência, Univ. de São Paulo, 407 p., il.

OLIVEIRA, E.C.; UGADIM, Y. & PAULA, E.J. 1979. Comunidades associadas a plantas de *Sargassum* flutuantes em águas da corrente do Brasil - considerações biogeográficas. *Bol. Bot. Univ. S. Paulo*, 7:5-9, il.

TAYLOR, W.R. 1928. The marine algae of Florida, with special reference to Dry Tortugas. *Pap. Tortugas Lab., Carnegie Inst. Wash.*, 25: 1-219, il.

___________ 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the America.* Univ. Michigan Press, Ann Arbor, 870 p., il

YONESHIGUE, Y. 1984. Flore marine de la region de Cabo Frio (Brésil). 4. Sur une espece nouvelle du genre. *Peyssonnelia* (Cryptonemiales, Rhodophyta). *Vie Milieu*, 34(2-3):133-37, il.

___________ 1985. *Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio*

(Rio de Janeiro, Brésil). These de Docteur d'État-Sciences, Faculté de Sciences de Luminy, Univ. D'Aix-Marseille II, France, 466 p. il.

YONESHIGUE, Y.; BOUDORESQUE, C.F.; FIGUEIREDO, M.A.O. 1986. Flore algale marine de la region de Cabo Frio, État de Rio de Janeiro (Brésil), 5-sur *Boodlea composita* (Boodleaceae-Chlorophyta), *Dictyota pardalis* (Dictyotaceae-Phaeophyta) et *Lophosiphonia cristata* (Rhodomelaceae-Rhodophyta), especes nouvelles por la côte brésiliennes. *Rickia*, 13:17-27, il.

YONESHIGUE, Y. & FIGUEIREDO, M.A.O. 1983. Flore marine de la region de Cabo Frio (Brésil). 3. Ectocarpaceae (Phaeophyta) nouvelle pour la côte brésilienne. *Vie Milieu*, 33(3-4): 181-90, il.

__________ 1987. Flora marinha da região de Cabo Frio (Estado do Rio de Janeiro, Brasil). 1. Chlorophyceae raras para o litoral brasileiro. *Nerítica*, 2: 119-34, il.

YONESHIGUE, Y. & OLIVEIRA FILHO, E.C. 1984. algae from Cabo Frio upwelling area. 2. Gelidiocolax pustulata (Gelidiaceae, Rhodophyta), an unusual new putative parasitic species. *J. Phycol.*, 20(3): 440-45, il.

YONESHIGUE, Y. & VILLAÇA, R.C. 1986. Flora marinha da região de Cabo Frio (Estado do Rio de Janeiro, Brasil). 6. *Pterosiphonia spinifera*, *Polysiphonia eastwoodae*, *P. flacidissima*, *P. sphaerocarpa*, *Strebocladia corymbifera* (Rhodomelaceae, Rhodophyta), novas ocorrências para a costa brasileira. *Rickia*, 13: 97-111, il.

Recebido para publicação em 13/05/92.

Viguiera paranensis (Malme) J. U. Santos. (Compositae-Heliantheae). Um nova combinação para o gênero.

João Ubiratan Moreira dos Santos

MCT/CNPq - Museu Paraense Emílio Goeldi, Depto. de Botânica

Palavras-Chave: Aspilia, Viguiera, Compositae, Heliantheae.
Kew Words: Aspilia, Viguiera, Compositae, Heliantheae.

Resumo

Descrição, ilustração e transferência de Aspilia paranensis Malme, para o gênero Viguiera Kunth.

Abstract

The description and illustration of a new combination for the genus Viguiera, based Aspilia paranensis Malme, is provided.

INTRODUÇÃO

Os gêneros Aspilia e Viguiera são afins, ambos apresentam flores periféricas liguladas e neutras, tornando, até certo ponto, difícil a sua separação por taxonomista que não tenha feito um estudo mais profundo do grupo. De um modo geral, separam-se pela filotaxia: folha oposta caracteriza Aspilia, alterna Viguiera. Existem, entretanto, exceções, onde algumas Aspilia e Viguiera apresentam folhas alternas e opostas no mesmo ramo e este é o caso da espécie em estudo. De um modo geral ela apresenta folhas opostas, mas algumas, localizadas nas extremidades superior e inferior dos ramos, dispõem-se alternadamente. Entretanto, os demais caracteres diferenciais entre Aspilia e Viguiera, já referidos por Baker (1884), Barroso (1991) e Santos (1993), não deixam dúvida que a espécie estudada trata-se de uma autêntica espécie de Viguiera, pois apresenta aquênio íntegro, sem cicatriz na base; papus constituído de páleas e aristas concrescidas na base, sem constrição: brácteas involucrais estreitas e lígulas com todas as nervuras conspícuas, quando vistas a olho nú.

No gênero *Aspilia*, as lígulas, vistas a olho nú, apresentam duas nervuras conspícuas, que se destacam das demais, o papus é constituído de escamas paleáceas e aristas unidas em coroa contraída na base, o aquênio apresenta cicatriz na base e as brácteas involucrais são largas.

O autor do basiônimo, G.A.Malme (1933), classificou a espécie no gênero *Aspilia* provavelmente levando em consideração a filotaxia, que é predominantemente oposta no material tipo.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Viguiera paranensis (Malme) J. U. Santos, nov. comb. (Figuras 1 e 2)

Aspilia paranensis Malme, K. Svenska Vetensk - Akad. Handl. sér. 3, 12 (2): 88, 1933.

Tipo: Brasil, Paraná, Turma 23, "hab. in campo"; **P. Dusén 15646**, 19/X/1914 (Holotipo S!; Isotipos: S!, BM!, G!)

Erva com ca. de 70 cm de altura, hirsuta, ramos monocéfalos, entrenós conspícuos, os centrais com ca. de 45 mm de comprimento. Folhas de 45-120 mm de comprimento e 17-30 mm de largura, lanceoladas, elipticas ou obovais, cartáceas, com indumento estrigoso, espassado em ambas as faces, ápice mucronado, base cuneada, margem conspicuamente denteada na metade superior do limbo, geralmente opostas, algumas alternas no ápice e na base dos ramos; pecíolo de 1-4 mm de comprimento. Capítulos solitários, pedúnculo conspícuo, de 20-53 cm de comprimento, piloso; invólucro de 10-14 mm de altura e ca. de 10 mm de diâmetro, campanulado; brácteas involucrais em duas séries: primeira série com brácteas com ca. de 5 mm de comprimento e 2 mm de largura, de lanceoladas e linear-lanceoladas, foliáceas, com pêlos estrigosos, ápice mucronado; segunda série com brácteas com ca. de 13 mm de comprimento e 3 mm de largura, de elipticas a lanceoladas, escariosas, glabras, ápice caudado; flores do raio unisseriadas, neutras, amarelas, com ovário rudimentar, sem óvulo, com corola ligulada, lígula com ca. de 35 mm de comprimento e 8 mm de largura, elípticas, bilobadas; tubo com ca. de 2,5 mm de comprimento; flores hermafroditas centrais, tubulosas, pentalobadas, com ca. de 5 mm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro; aquênio das flores andróginas com ca. de 7 mm de comprimento e 2 mm de diâmetro, obovaloblongo, imaturo, compresso, piloso; papus de pálea, biaristado; receptáculo paleáceo; pálea com ca. de 8 mm de comprimento e de 1-1,5 mm de largura, oblongolanceolada, escariosa, carenada, margem fimbriada.

MATERIAL EXAMINADO

Apenas o material tipo anteriormente citado foi examinado, tendo em vista não haver outras coleções disponíveis desta espécie nos 38 herbários nacionais e estrangeiros consultados.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas Ricardo Secco, Léa Maria Medeiros Carreira e Maria de Nazaré do Carmo Bastos, pesquisadores do Museu Goeldi, pelas críticas e sugestões. Aos Srs. Rafael Alvarez e Antônio Elielson Rocha, pelas ilustrações.

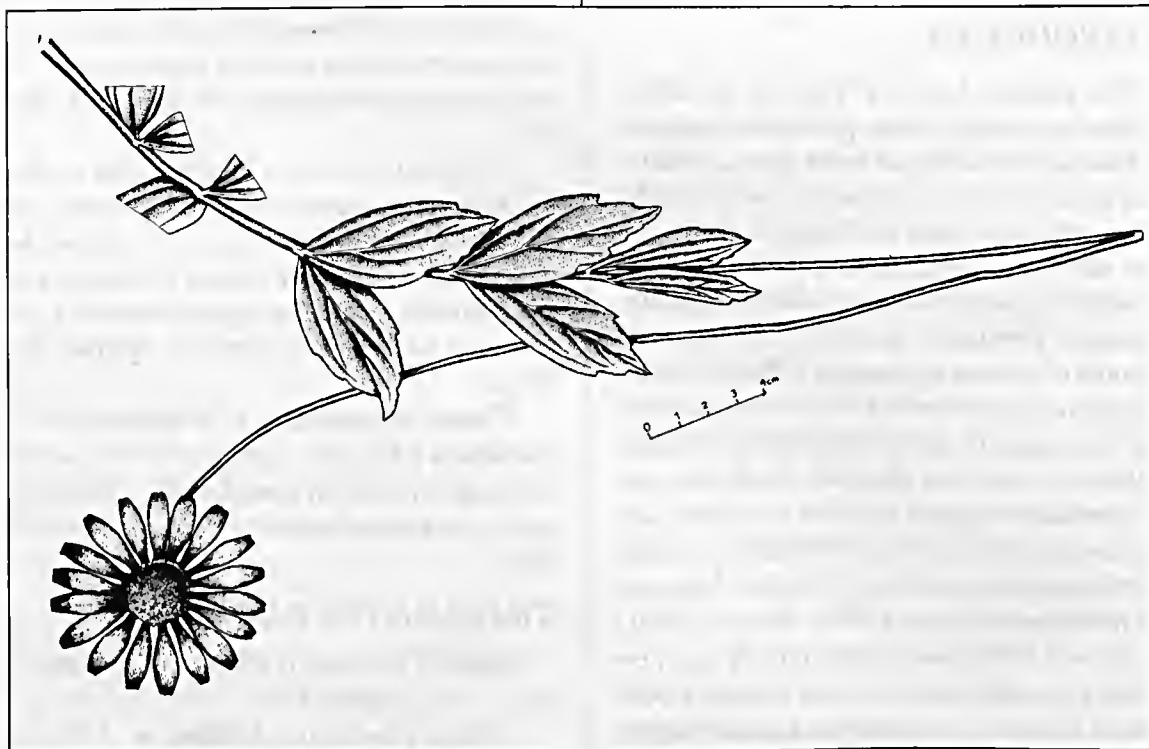



FIGURA 1 - Hábito de *Viguiera paranensis* (Malme) Santos (**P. Dusén 15646**).

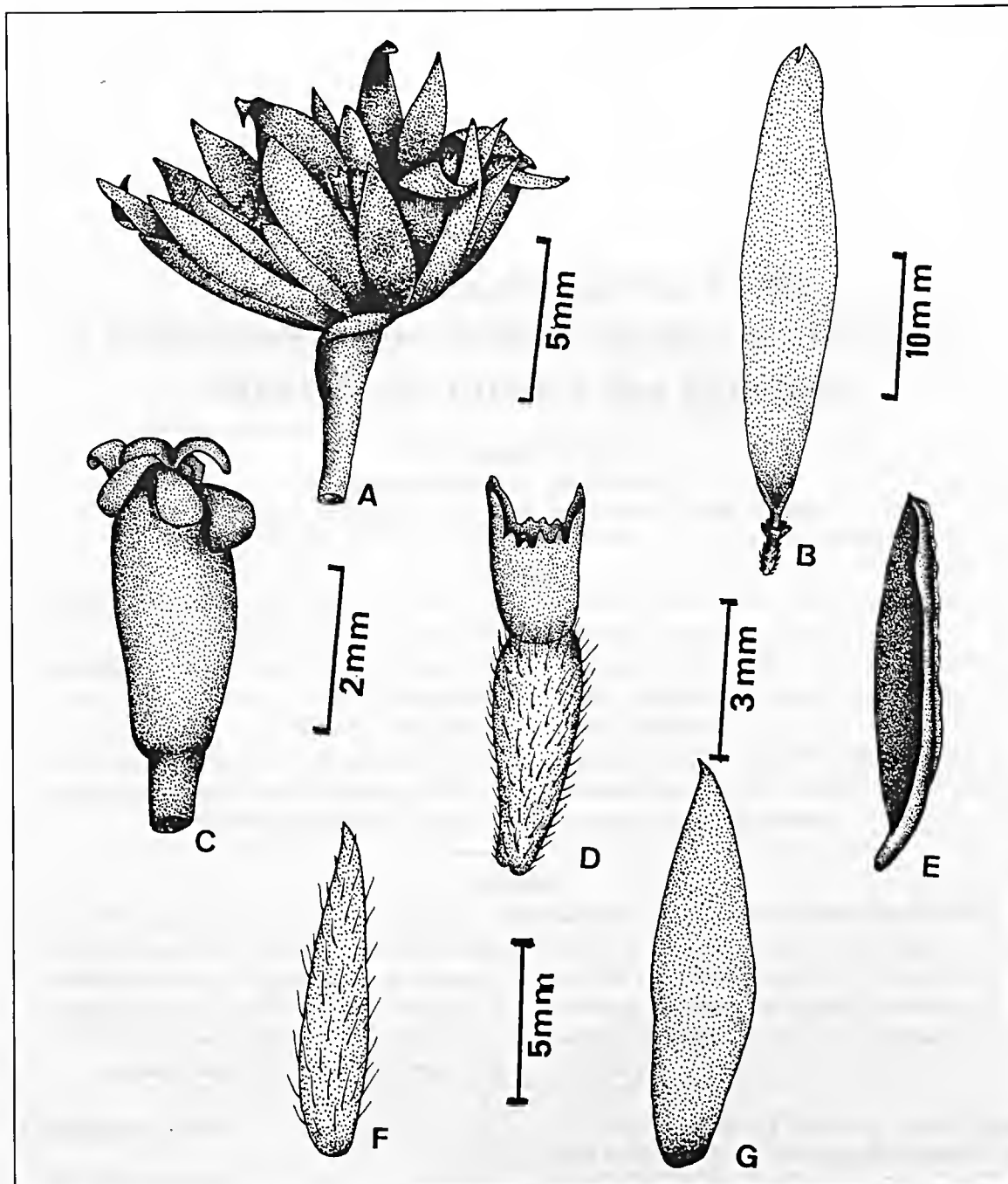



Fig. 2 – *Viguiera paranensis* (Malme) nov. comb. **(P. Dusén 15646)**. A - Capítulo; B - Flor periférica (ligulada e neutra); C - Flor Tubulosa (central e hermafrodita); D - Aquênio coroado pelo papus; E - Pálea receptacular; F e G - Brácteas involucrais externa e interna, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, J. G. 1884. Helianthoideae. In: MARTIUS, C.P.F. von & A.G. EICHLER (eds). **Flora Brasiliensis**, V. 6, part. 3, p. 137-314. Frid. Fleischer, Lipsidae.

BARROSO, G. M. 1991. Compositae. In: **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. V. 3, p. 131-314, il.

MALME, G.O.A. 1933. Compositae Paranenses Dusenianae. **K. Svenska. VetenskAkad. Handl**. Ser. 3, 12(2); 1-122.

SANTOS, J.U.M. 1992. O gênero *Aspilia* Thou. (Compositae-Heliantheae) no Brasil. 334 p., il. (tese inédita).

Recebido para publicação em 09/11/93.

Espécies de Aphelandra R. Br. (Acanthaceae) no Estado do Rio de Janeiro - Morfologia foliar e das brácteas

Sheila Regina Profice
Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Rua Pacheco Leão nº 915 - CEP: 22460-030, Rio de Janeiro.

Resumo

*O presente trabalho apresenta um estudo sobre a morfologia das folhas e das brácteas de 10 espécies de **Aphelandra** R. Br. para o estado do Rio de Janeiro.*
Destaca-se a análise da nervação foliar, epiderme e tricomas. Na epiderme das brácteas são observados tricomas simples e glandular. Os tricomas glandulares podem ser de 2 tipos: subséssil com cabeça globular e pedicelado.
*É fornecida uma chave analítica para identificação das espécies. Estabelecido um novo sinônimo para **Aphelandra neesiana** Wassh. e assinalado, pela primeira vez, a ocorrência de **Aphelandra ornata** (Nees) T. Anderson para o Rio de Janeiro.*

Abstract

*Leaf and bract morphology of ten species of **Aphelandra** R. Br. from Rio de Janeiro state were studied. Emphasis is placed on leaf venation, epidermis and hairs. Both glandular and non-grandular hairs are present on the bract epidermis. The glandular hairs are of two types: subsessile with globose head, or stalked. A dichotomous key for species identification in presented. A new synonym of **Aphelandra neesiana** Wassh. is established and **Aphelandra ornata** (Nees) T. Anderson is recorded for the first time in Rio de Janeiro state.*

INTRODUÇÃO

No estado do Rio de Janeiro o gênero **Aphelandra** R. Br. está constituído por 12 espécies (Wasshausen 1975) que ocorrem na Floresta Pluvial Montana (Rizzini 1979) designada genericamente Mata Atlântica. Destas apenas **A. squarrosa** Nees e **A. prismatica** (Vell.) Hiern. apresentam uma amostragem significativa nos herbários. As demais estão representadas por escassos exemplares coletados, onde nem sempre o material botânico é suficiente para o exame minuncioso dos aspectos morfológicos das peças florais e do fruto.

Pouco se conhece a respeito da morfologia foliar e das brácteas e do grau de importância taxonômica destas estruturas, sempre presentes em material herborizado.

Com a análise da nervação e epiderme das folhas e das brácteas, procurou-se estabelecer caracteres auxiliares na taxonomia das espécies deste gênero tendo em vista, a carência de estudos relativos a este assunto para a família Acanthaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

Na execução deste trabalho, os métodos empregados seguem aqueles já citados (Profice 1988).

O material estudado está relacionado com as respectivas siglas, de acordo com Index Herbariorum (Holmgren, Keuken & Schofield 1981). **A. bradeana** Rizz. - A.C. Brade 18841, 12. II. 1948, Itatiaia (RB) - Holótipo: **A. clausenii** Wassh. - Glaziou 4894, 3.XII.1870, Nova Friburgo (P). **A. hirta** (Klotzch.). Wassh. - Riedel et Luschnath 48, 1832 (LE); Binot 38, 1879 (LE). **A. neesiana** Wassh. - Riedel 55, 1821 - 1824 (LE) - Síntipo: Schoot 6033, s.d., Serra de Macau (W) - Holótipo de **A. obtusifolia** (Nees) Wassh. **A. nemoralis** Nees - A.P. Duarte s.n. Xerém, s.d., Duque de Caxias (RB); E. Pereira s.n., 4.V. 1956, Serra dos Órgãos (RB) - Holótipo de **A. edmundoana** Rizz. **A. ornata** (Nees) T. Anderson - M.C. Vianna 1524, 25. VIII. 1980, Maciço da Pedra Branca (GUA). **A. prismatica** (Vell.) Hiern. - E.F. Guimarães 94 et D. Sucre, 7.XII.1966, Estrada da Vista Chineza (RB), J. Santos Lima 56, III.1937, Santa Maria Madalena (RB) - Síntipo de **A. prismatica** var. **stenophylla** Rizz. **A. rigida** Glaziou ex Mildb. - A.C. Brade 15829, 17.21.1937, Frade de Macahé (RB). **A. squarrosa** Nees - D. Sucre 2232 et P. I. Braga 90, 27.I.1968, Rocio, Petrópolis (RB); G. Martinelli 221 et O. Santos, 30.III.1974, Vale das Videiras, Petrópolis (RB). **A. stephanophysa** Nees - G. Martinelli 12032 et al., 25.V.1987, Nova Friburgo, Macaé de Cima (RB).

Chave analítica para identificação das espécies de **Aphelandra** do estado do Rio de Janeiro.

1. Folhas lanceoladas típicas, lanceoladas a largo-lanceoladas e estreito-lanceoladas.
   2. Brácteas com nervuras paralelas emitindo ramificações ascendentes.
      3. Bráctea largo-lanceolada, mesófilo com cristais .... **A. clausenii**
      3'.Bráctea oblongo-lanceolada, mesófilo sem cristais.....**A. bradeana**
         4. Bráctea romboidal, margem denteada, epiderme com tricomas glandulares, pedicelo formado por 1-4 células e cabeça com 2 células...**A. rigida**
         4'.Sem o conjunto de caracteres
            5. Bráctea lanecolada-ovada, epiderme com estômatos......**A. prismatica**
            5'.Bráctea obovada, epiderme sem estômatos.......**A. hirta**
   2'.Brácteas com nervuras paralelas que se anastomosam formando arcos pouco conspícuos
      6. Brácteas ovadas, epiderme com tricomas simples, unicelulares
         7. Bráctea de margem inteira ....**A. squarrossa**
         7'. Bráctea de margem denticulada .... **A.nemoralis**
      6'. Brácteas obovadas, epiderme com ou sem tricomas simples, pluricelulares.
         8. Bráctea de margem denteada, epiderme com estômatos, tricomas glandulares de 2 tipos: subsésseis com 2-5 células e pedicelo com 3-7 células, cabeça bi-celular.............**A. neesiana**
         8'. Bráctea de margem inteira, epiderme sem estômatos, tricomas gladulares subsésseis com 12-16 células (raro com 4 células).....**A. stephanophysa**

1'. Folhas oblongo lanceoladas.......**A. ornata**

RESULTADOS

Morfologia foliar (Fig. 1: a-h; Fig. 2: a-h; Fig. 3: a-h; Fig. 4: a-h; e Fig. 5: a-h).

As folhas são simples, opostas de margem inteira. A forma varia de lanceolada típica em **A. nemoralis, A. bradeana** e **A. neesiana;** lanceolada a largo-lanceolada em **A. squarrosa, A. hirta, A. prismatica, A. clausenii**; estreito lanceolada em **A. rigida, A. stephanophysa** e oblongo-lanceolada em **A. ornata**. O ápice pode ser acuminado, leve falcado e agudo. A base aguda, atenuada e longo atenuada.

Todas as espécies seguem o padrão de nervação camptó-bronquidódromo. Nervura mediana reta; nervuras secundárias alternas, ascendentes, opostas ou subopostas, com ângulo de divergência quase uniforme. Nervuras terciárias e de ordem inferior reticuladas ao acaso. Rede de nervação mais densa em **A. squarrosa, A. ornata** e **A. prismatica**. Na região do bordo as nervuras se anastomosam e por vezes, emitem ramificações externas como em **A. hirta, A. bradeana, A. stephanophysa. A. clausenii, A. neesiana, A. rigida** e **A. prismatica.** Sistema vascular das nervuras acompanhado por uma bainha parenquimatosa em **A. ornata** ou acompanhadas por elementos esclerenquimáticos nas outras espécies.

Epidermes (Fig. 6: a-f; Fig. 7: a-f; Fig. 8: a-h).

Epiderme adaxial, em vista frontal, está constituida por células de paredes anticlinais retas em **A. neesiana** retas e levemente curvas em **A. rigida, A. squarrosa, A. prismatica, A. nemoralis, A. hirta, A. stephanophysa** e sinuosas em **A. bradeana, A. ornata** e **A. clausenii.**

Epiderme abaxial, em vista frontal, está constituda por células de paredes anticlinais retas a levemente curvas em **A. squarrosa, A. rigida, A. neesiana, A. prismatica, A. hirta, A. clausenii, A. stephanophysa** e sinuosas em **A. bradeana, A. nemoralis** e **A. ornata.**

Em todas as espécies foram observados estômatos diáciticos e registrados estômatos anômalos com uma única célula guarda ou com células guardas incompletamente diferenciadas em **A. squarrosa, A. bradeana** e **A. neesiana.**

Morfologia dos tricomas (Fig. 6: a-f; Fig. 7: b-f; Fig. 8: a, b, c, d, e, f, h).

Nas espécies estudadas geralmente os tricomas simples e glandulares estão presentes na superfície foliar e ao longo das nervuras.

Tricomas simples composto por 1 a 2 células basais e uma célula terminal de parede espessada, lisa ou ornamentada. Tricomas glandulares subsésseis, com cabeça globular constituída de 2 a 7 células.

O exemplar coletado por Santos Lima 56, em Santa Maria Madalena, **A. prismatica** var. **stenophylla**, não apresenta tricomas simples em ambas as epidermes.

Pelo Quadro I, pode ser observada em ambas as faces dos táxons analisados uma variação no número de células das cabeças dos tricomas glandulares.

Morfologia das brácteas (Fig. 9: a-j; Fig. 10: a-n).

Brácteas obovadas em **A. neesiana, A. hirta** e **A. stephanophysa**; ovada em **A. squarrosa** e **A. nemoralis**; oblongo-lanceolada em **A. bradeana**; largo-lanceolada em **A. clausenii**; lanceolada-ovada em **A. prismatica**; romboidal em **A. rigida** e espatulada em **A. ornata**. Margem denteada em **A. neesiana, A ornata** e **A. rigida**; denticulada em **A. nemoralis** e inteira nas demais espécies. Ápice acuminado, agudo e longo acuminado.

As brácteas apresentam nervuras de diâmetros diferentes, que se originam na base e correm parelelas em direção do ápice. Estas nervuras podem se anastomosar formando arcos pouco conspícuos como em **A. ornata, A. stephanophysa, A. nemoralis** e **A. neesiana** ou emitir ramificações ascendentes nas demais espécies.

Nas espécies analisadas foram observados tricomas simples e glandulares, distribuídos na face abaxial.

Tricomas simples, unicelulares e pluricelulares, unisseriados paredes espessadas e ornamentadas; em **A. neesiana** e **A. ornata** as células variam de tamanho, apresentam as paredes laterais algo constritas.

QUADRO I - Tricoma Foliar

Espécies	Epiderme adaxial		Epiderme abaxial	
	Simples	Glandular	Simples	Glandular
A. bradeana	1 célula basal, unicelular	ausente	1 célula basal, unicelular	2-4 células
A. clausenii	ausente	4 células	1-2 células basais, unicelular	3-4 células
A. hirta	1 célula basal, unicelular	2-4 células	1 célula basal, unicelular	2-3 células
A. neesiana	ausente	4 células	1 célula basal, unicelular	2-4 células
A. nemoralis	ausente	5-6 células	1 célula basal, unicelular	4-5 células
A. ornata	ausente	4 células	1 célula basal, unicelular	3-4 células
A. prismatica	1 célula basal, unicelular	4 células	1 célula basal, unicelular	2-4 células
A. rigida	ausente	5 células	ausente	4-5 células
A. squarrosa	ausente	4-7 células	ausente	4 células
A. stephanophysa	ausente	ausente	1 célula basal, unicelular	4-5 células

Tricomas glandulares, de dois tipos: subséssil, cabeça globular com 2 a 16 células, pedicelo com 3 a 7 células, unisseriados, paredes espessadas, cabeça orbicular com 2 células em **A. neesiana**; estão presentes em **A. rigida** com 1 a 4 células, unisseriadas, paredes espessadas, cabeça orbicular constituída por 2 células.

Foram encontrados no mesofilo numerosos cristais aciculares e esclerócitos de diversas formas alongadas, podendo ocorrer próximo aos feixes vasculares, de acordo com o QUADRO II.

Discussão taxonômica: um novo sinônimo para **Aphelandra neesiana** Wassh.

Wasshausen, Smith. Contrib. Bot. 18: 62.1975.

= **Stenandrium aurantiacum** Nees in Martius, Fl. Bras. 9:78.1847; Wasshausen, l.c., pro syn.

Sintípos: "In Serra d'Estrella, e.g. ad Mandioccam, Decembri-Martio: Riedel: in sylvis prope Macahé, Junio: Riedel". LE

= **Stenandrium obtusifolium** Nees in Martius, l.c.; Wasshausen, Smith. Contrib. Bot. 18: 53.1975, pro syn.

Holótipo: "In Serra de Macacu, prov. Sebastianopolitanae: Schott". W

= **Lagochilium aurantiacum** (Nees) Nees in DC., l.c.; Wasshausen, l.c., pro syn.

= **Lagochilium obtusifolium** (Nees) Nees in DC. l.c.; Wasshausen, l.c., pro syn.

= **Aphelandra obtusifolia** (Nees) Wasshausen, l.c.; syn, nov.

Nees (1847) descreveu **Stenandrium obtusifolium** e **Stenandrium aurantiacum** para o Rio de Janeiro. As duas espécies eram reconhecidas: **S. obtusifolium** pelo hábito subarbustivo; folha elipitico-oblonga; pilosidade estrigosa-subtomentosa; corola vermelha; e **S. aurantiacum** hábito arbustivo; folha oval; pelos hirsutos; corola amarela.

Neste mesmo ano, na obra De Candolle Prodromus, o autor transferiu os dois táxons para o gênero **Lagochilium** Nees.

Wasshausen (1975) utilizou o material tipo destas espécies para redescrever e propor novas combinações no gênero **Aphelandra**. Conforme opinião de Wasshausen (com. pess. Quadro II) **A. obtusifolium** e **A. neesiana** são espécies distintas, embora reconheça que os caracteres para a separação destes táxons possam ser totalmente artificiais.

QUADRO II - Morfologia das brácteas

Caracteres / Espécies	Epiderme (em vista frontal)	Estômatos	Tricomas: Simples	Tricomas: Glandular	Cristais	Esclerócitos
A. bradeana (Fig. 10: a,n)	céls. paredes retas a leve/curvas	diacíticos e anômalos	unicelular	sub. 2-4 céls.	presente	presente
A. clausenii (Fig. 10: b,i)	céls. paredes curvas	diacíticos	unicelular	sub. 2-3 céls.	ausente	presente
A. hirta (Fig. 10: m)	céls. paredes retas a leve/curvas	ausente	ausente	sub. 4 céls.	presente	presente
A. neesiana (Fig. 10: h,l)	céls. paredes retas a leve/curvas	ausente	pluricelular 2-10 céls.	sub. 2-5 céls; pedicelo 3-7 céls., cabeça 2 céls.	presente	ausente
A. nemoralis (Fig. 10: c)	céls. paredes sinuosas	diacíticos	unicelular	sub. 8-12 céls.	ausente	ausente
A. ornata (Fig. 10: j,k)	céls. paredes retas e leve/curvas	ausente	pluricelular 2-10 céls.	sub. 2-4 céls.	presente	ausente
A. prismatica (Fig. 10: d)	céls. paredes retas a leve/curvas	diacíticos	ausente	sub. 4-5 céls.	presente	presente
A. rigida (Fig. 10: f,g)	céls. paredes retas a leve/curvas	diacíticos	unicelular pluricelular 2 céls.	pedicelo 1-4 céls., cabeça 2 céls.	ausente	presente
A. squarrosa	céls. paredes retas e leve/curvas	diacíticos	ausente	sub. 8-16 céls., raro 4 céls	ausente	ausente
A. stephanophysa (Fig. 10: e)	céls. paredes retas a leve/curvas	diacíticos	ausente	sub. 12-16 céls., raro 4 céls.	ausente	ausente

Acrescentando ao exame dos exemplares tipos a análise da morfologia da folha e das brácteas das espécies acima mencionadas, identifica-se uma grande homogeneidade nos caracteres, motivo pelo qual considerou-se **A. obtusifolia** como sinônimo de **A. neesiana.**

CONCLUSÃO

Neste trabalho as plantas foram identificadas segundo o estudo de Wasshausen (1975) a monografia mais recente para o gênero.

Das espécies registradas para o estado do Rio de Janeiro apenas **A. colorata** não foi localizada no campo e nem está representada nos herbários consultados, sendo conhecida a ilustração de Vellozo (1831) lectótipo da espécie para o Rio de Janeiro.

Acrescentou-se **A. obtusifolia** na sinonímia de **A. neesiana.**

Foi assinalado o Rio de Janeiro como nova localidade para **A. ornata.**

Pode ser observada que em todas as espécies o padrão de nervação é comptóbronquidródomo e os estômatos estão restritos a epiderme abaxial.

Wilkson (1979) e Profice (1988) assinalam a presença de estômatos diacíticos e dialelocíticos em espécies de Acanthaceae. Nas espécies de **Aphelandra** verificou-se a ocorrência de estômatos diacíticos e dialelocíticos com 3 a 4 células subsidiárias. Constatou-se estômatos anômalos em **A. squarrosa, A. bradeana** e **A. neesiana.**

Mcdade (1984) e Ahmad (1978) analisaram a epiderme foliar de espécies de **Aphelandra** e mencionaram a existência de dois tipos de tricomas: simples, com 1 a 3 células basais e glandulares subsésseis, com cabeça globular de 2 a 4 células.

Para a maioria das espécies, em ambas as epidermes, foram registrados tricomas simples com uma célular basal excetuando na epiderme abaxial de **A. clausenii**, com duas células basais. Tricomas subsésseis, cabeça de 2 a 7 células de forma globular ausentes na epiderme abaxial de **A. bradeana** e de **A. stephanophysa.**

O estudo da morfologia foliar das 10 espécies de **Aphelandra** mostra uma grande similaridade destes caracteres, impossibilitando a feitura de uma chave analítica. Entretanto, quando aliado a morfologia das brácteas, pode ser útil na caracterização dos táxons deste gênero.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Dieter Wasshausen, pela colaboração na solução dos problemas taxonômicos.

A Dra. Lucia d'Avila Freire de Carvalho, pelas críticas e valiosas sugestões. Aos curadores dos herbários nacionais e estrangeiros, pelo empréstimo do material botânico.

BIBLIOGRAFIA

AHMAD, K.J. Epidermial hairs of Acanthaceae. Blumea, Leiden 24(1): 101-17, 1978, il.

HOLMGREN, P.K. KEUKEN, K. & SCHOFIELD, K.E. Index herbariorum, Part I: The herbaria of the world. 7. ed. Utrecht, Shelteme & Moekema, 1981, 452p., il.

MCDADE, L.A. Systematics and reproductive biology of central american species of the **Aphelandra pulcherrima** complex (Acanthaceae) Ann. Missouri Bot. Gard., Missouri, 71(1): 104-65, 1984, il.

NEES, C.G.E. **Stenandrium.** In: MARTIUS, C.F. Flora Brasiliensis. Lipsiae, F. Fleischer, 1847, v. 9, p. 74-79.

________. **Lagochilium.** In: DE CANDOLLE, A. Prodromus Systematis Naturalis. Paris. V. Masson, 1847, v. 11, p. 290-294.

PROFICE, S.R. **Mendoncia** Vell. ex Vand. (Acanthaceae). Espécies ocorrentes no Brasil. Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 29: 201-78, 1988, il.

RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil. São Paulo, Hucitec/USP, 1979, v. 2, 347p., il.

VELLOZO, J.M. da C. **Ruellia colorata.** In: Florae Fluminensis, Flumine Januario, Typ. Nacional, 1829, p. 267 et Icon 6: tab. 99, 1831.

WASSHAUSEN, D.C. The Genus **Aphelandra** (Acanthaceae). Smith. Contrib. Bot. Washington, 18: 157 p., 1975, il.

WILKSON, H.P. The plant surface. In: METCALFE, C.R. & CHALK, L. Anatomy of dicotyledons. Oxford, Claredon Press, 1979, v. 1, p. 96-117.

Recebido para publicação em 01/04/91.

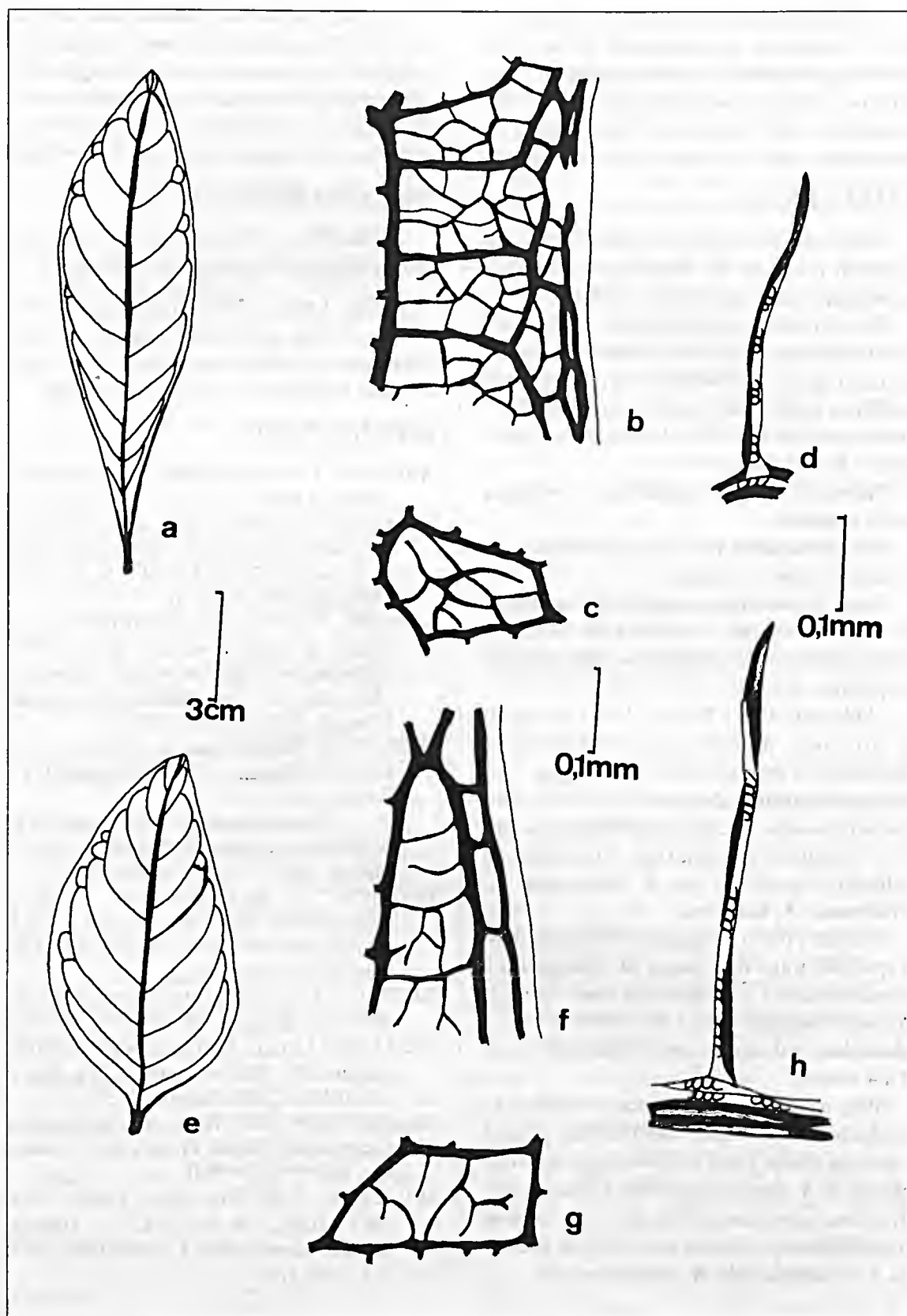



Figura 1 - **Aphelandra bradeana** - a. aspecto geral da nervação; b. detalhe do bordo; c. rede de nervação; d. terminação vascular. **Aphelandra clausenii** - e. aspecto geral da nervação; f. detalhe de bordo; g. rede de nervação; h. terminação vascular simples.

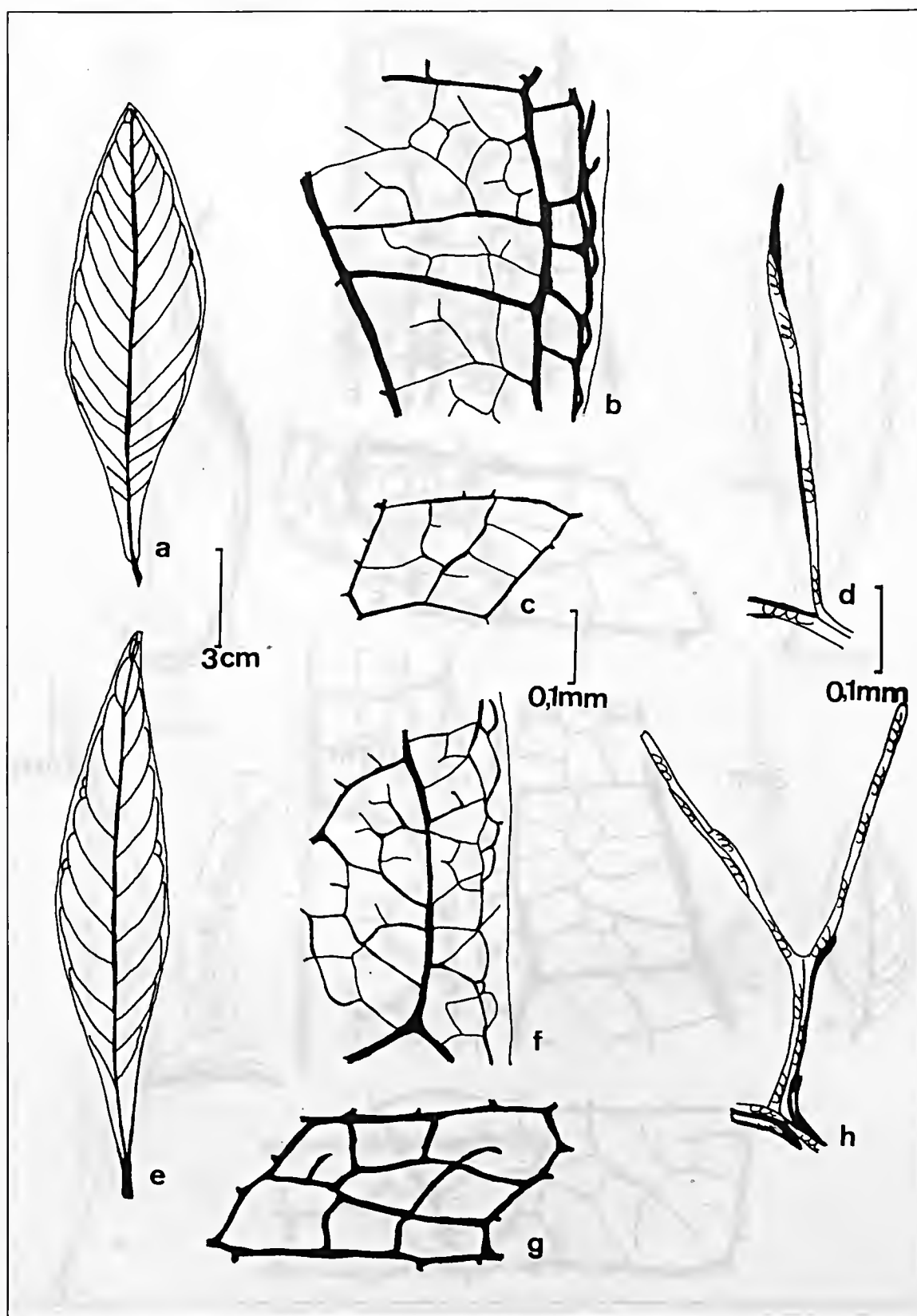



Figura 2 - **Aphelandra hirta** - a. aspecto geral da nervação; **b. detalhe do bordo**; c. rede de nervação; d. terminação vascular simples. **Aphelandra neesiana - e.** aspecto geral da nervação; f. detalhe do bordo; g. rede de nervação; h. terminação vascular múltipla.

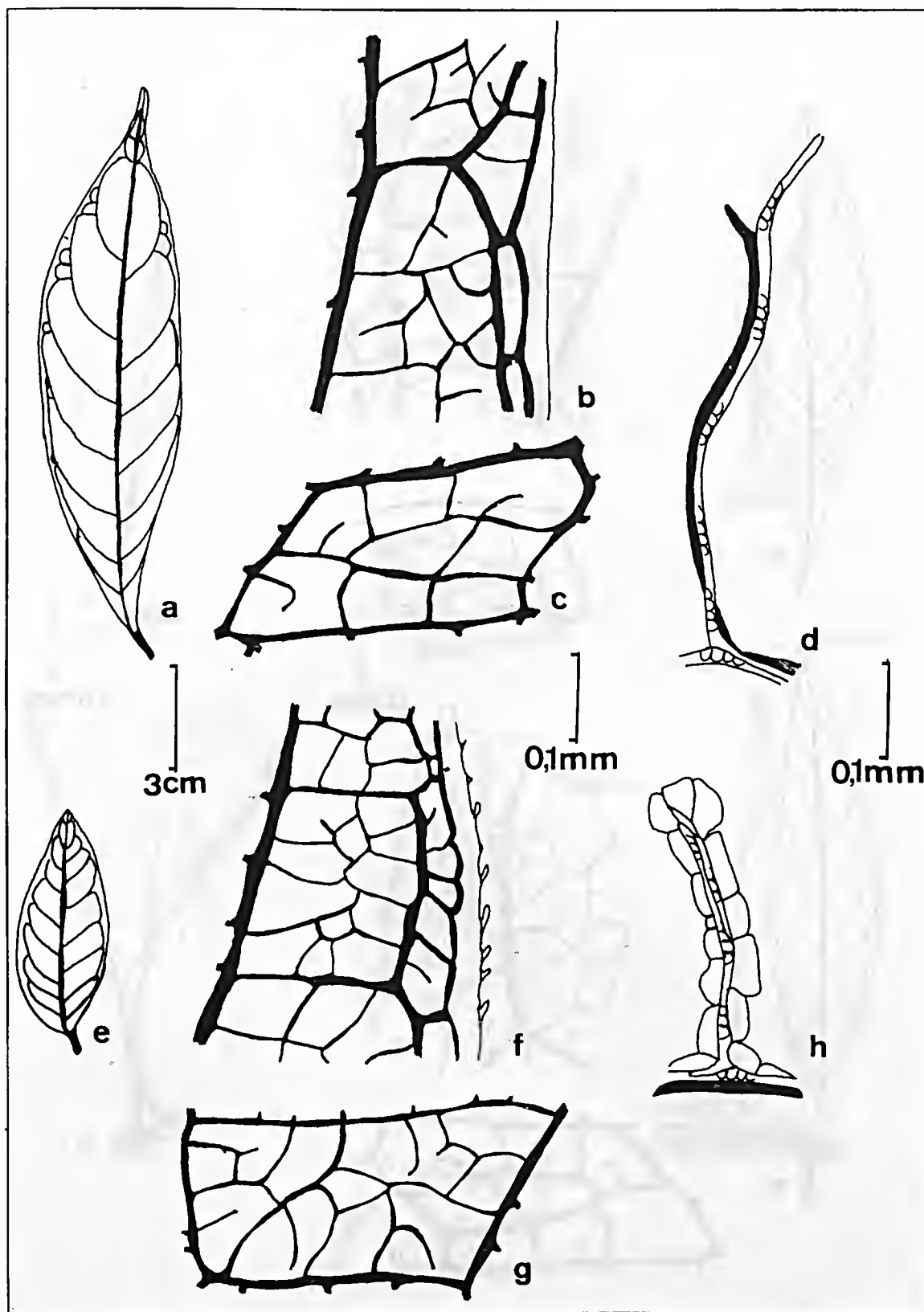



Figura 3 - Aphelandra nemoralis - a. aspecto geral da nervação; b. detalhe do bordo; c. rede de nervação; d. terminação vascular simples. **Aphelandra ornata** - e. aspecto geral da nervação; f. detalhe do bordo; g. rede de nervação; h. terminação vascular simples com bainha parenquimática.

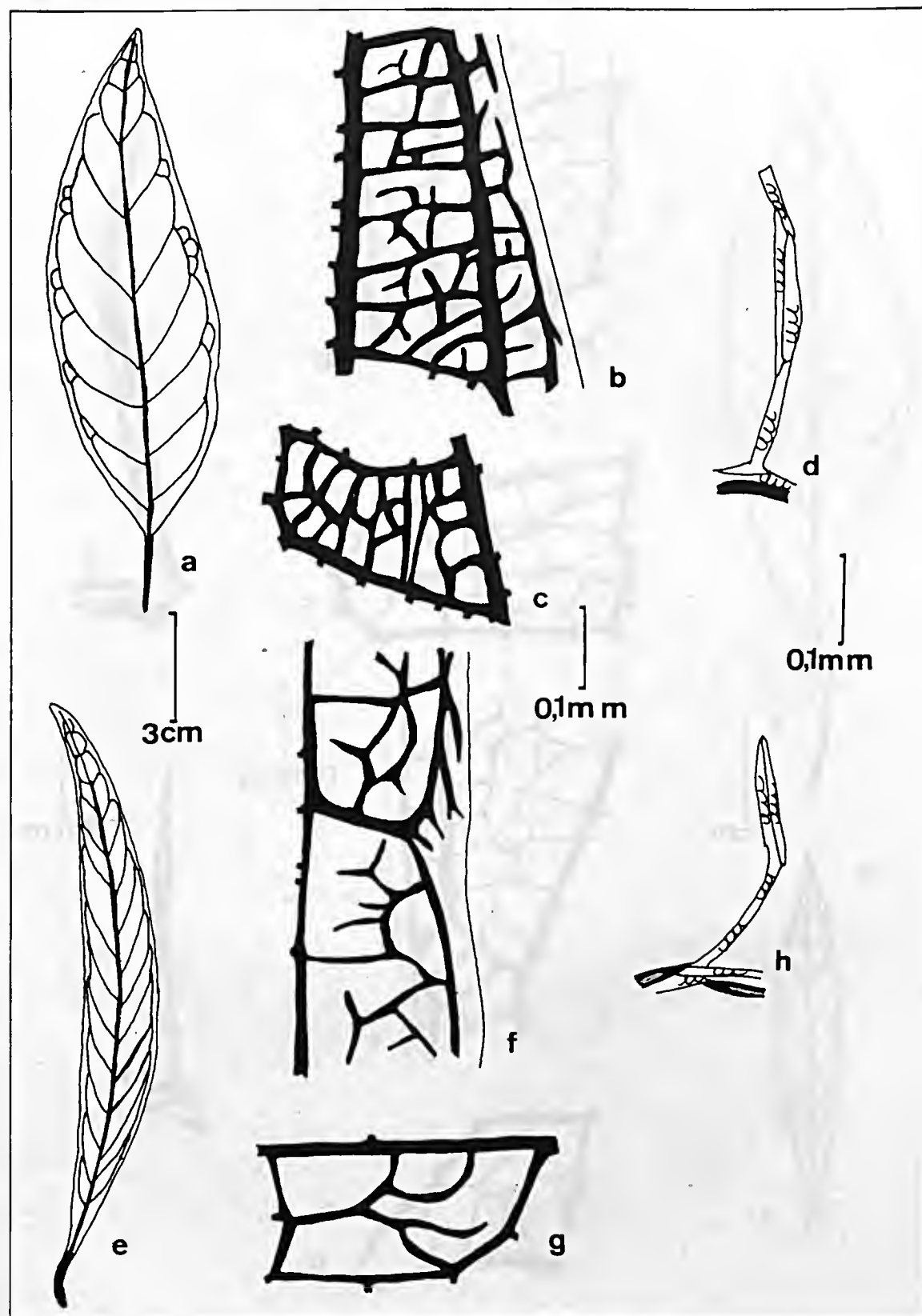



Figura 4 - Aphelandra prismatica - a. aspecto geral da nervação; b. detalhe do bordo; c. rede de nervação; d. terminação vascular múltipla. **Aphelandra rigida** - e. aspecto geral da nervação; f. detalhe do bordo; g. rede de nervação; h. terminação vascular múltipla.

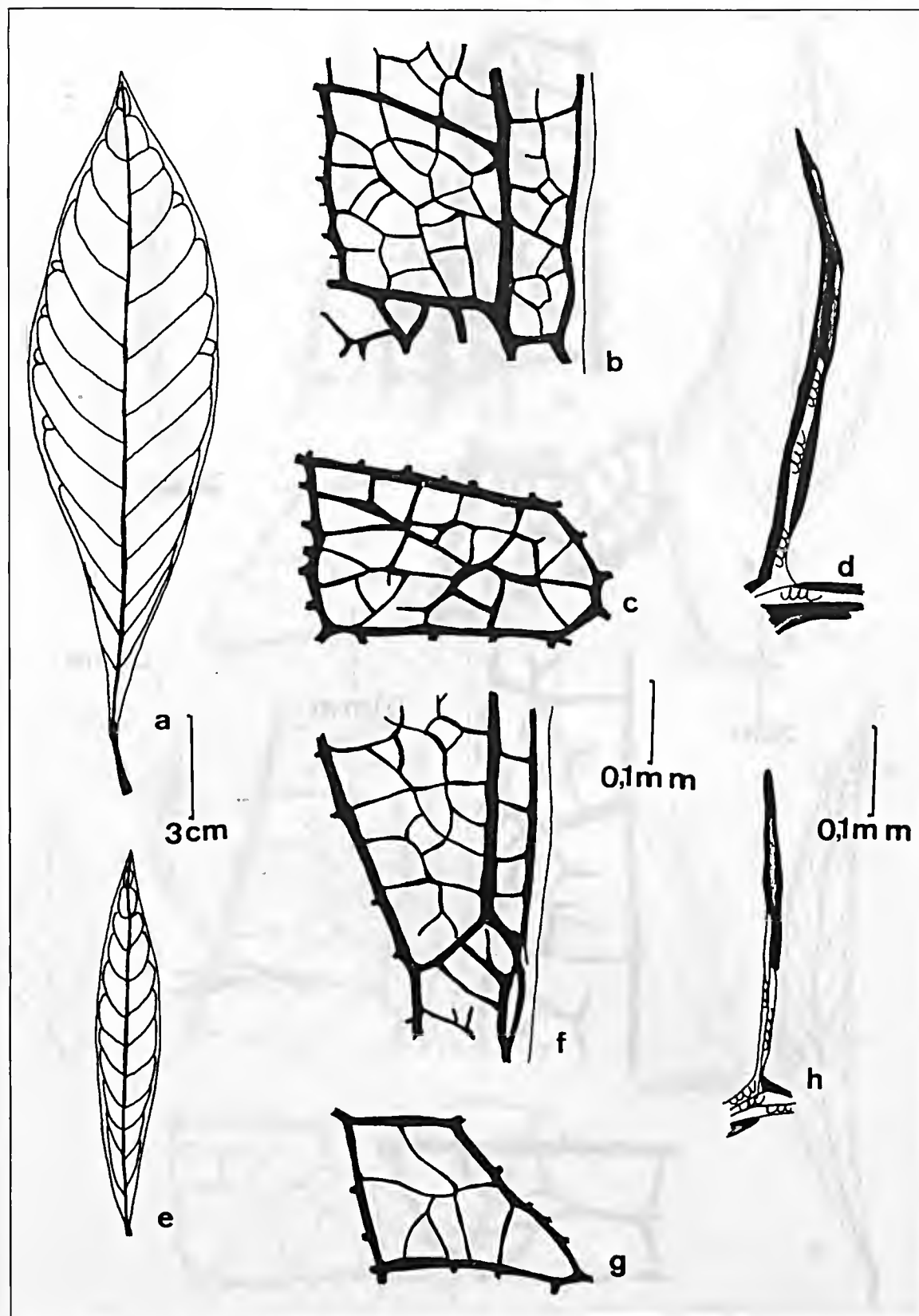



Figura 5 - **Aphelandra squarrosa** - a. aspecto geral da nervação; b. detalhe do bordo; c. rede de nervação; d. terminação vascular simples. **Aphelandra stephanophysa** - e. aspecto da nervação; f. detalhe do bordo; g. rede de nervação; h. terminação vascular simples.

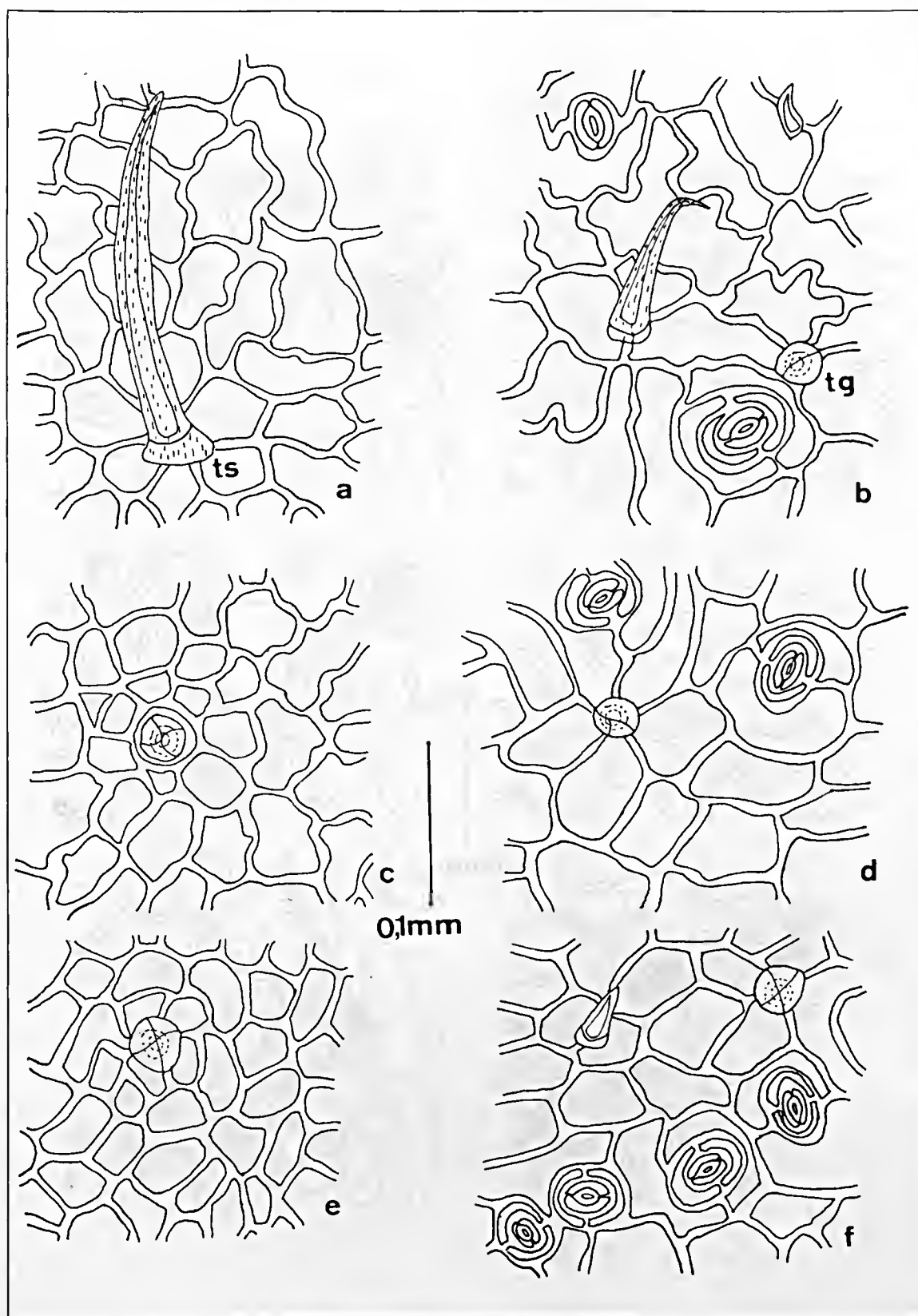



Figura 6 - Epidermes adaxiais e abaxiais em vista frontal: a, b - **Aphelandra bradeana** - epiderme adaxial, evidenciando tricoma simples (ts) na epiderme abaxial, tricoma glandular com 2 células (tg); c, d - **Aphelandra clausenii**; e, f - **Aphelandra hirta.**

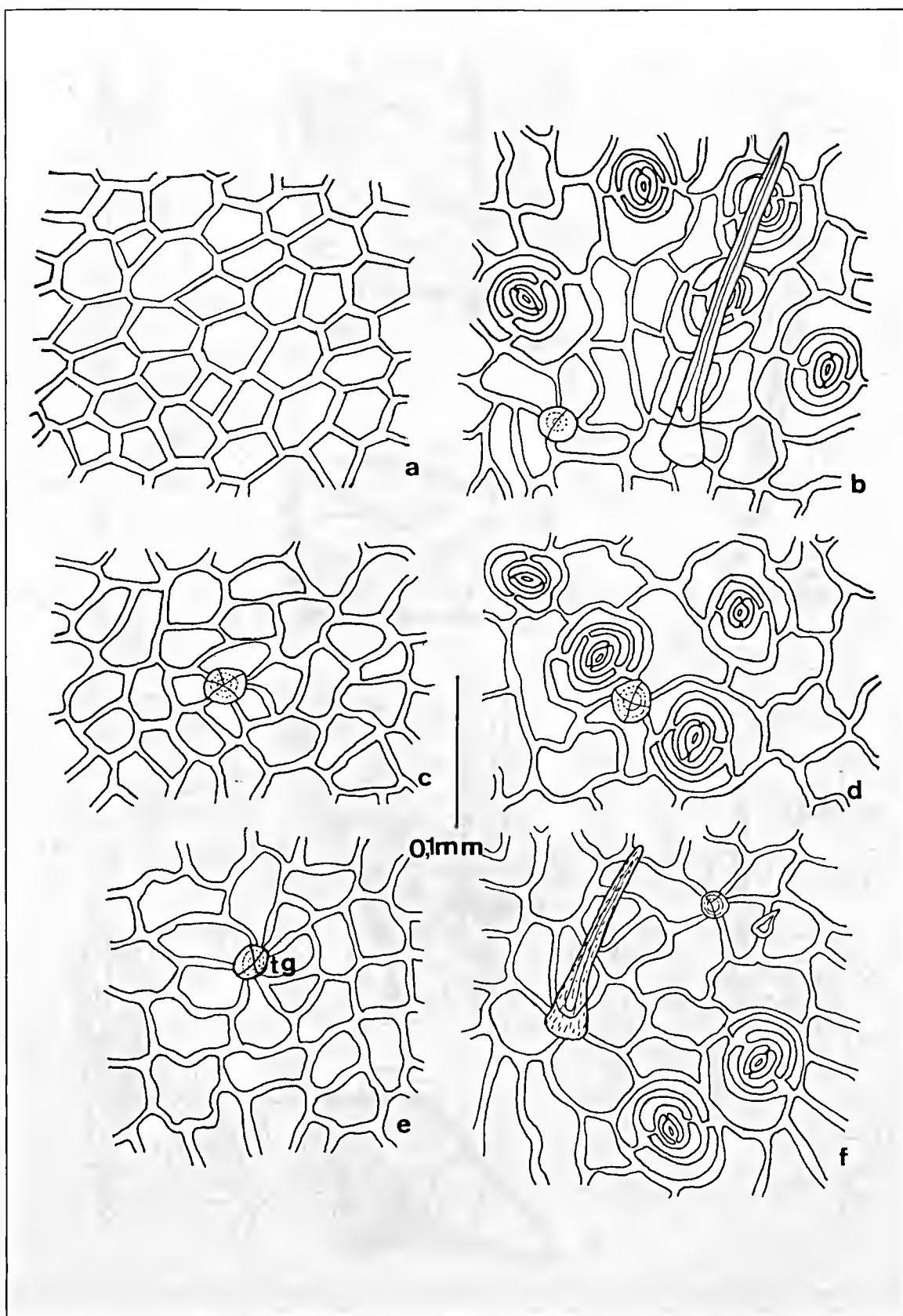



Figura 7 - Epidermes adaxiais e abaxiais em vista frontal: a, b - **Aphelandra neesiana**; c, d - **Aphelandra nemoralis**, e, f - **Aphelandra ornata** - epiderme adaxial, evidenciando tricoma glandular com 4 células (tg).

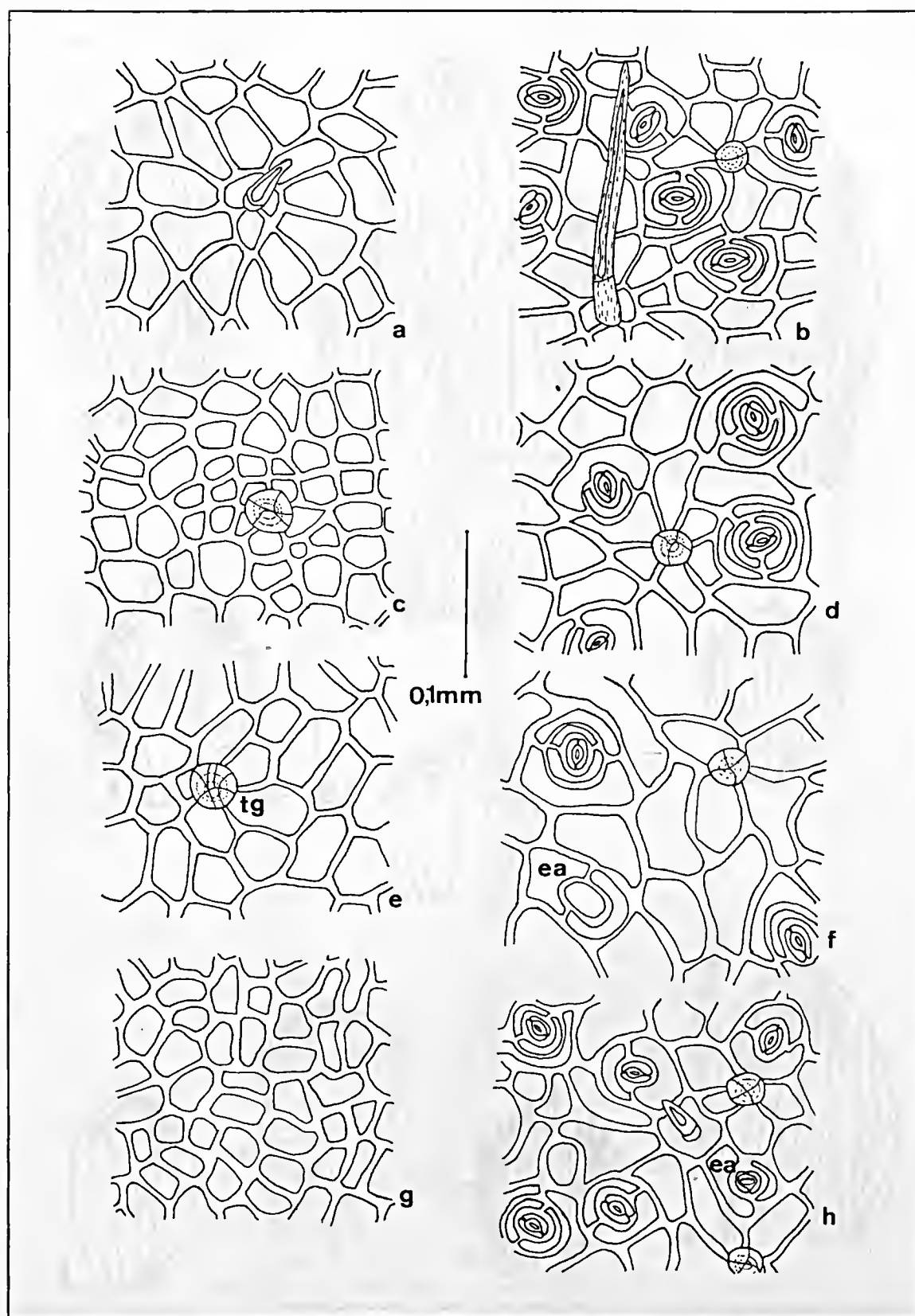



Figura 8 - Epidermes adaxiais e abaxiais em vista frontal: a, b - **Aphelandra prismatica**; c, d - **Aphelandra rigida**; e, f - **Aphelandra squarrosa** - epiderme adaxial, evidenciando tricoma glandular com 7 células (tg) na epiderme abaxial, estômato anômalo (ea); g, h - **Aphelandra stephanophysa** - epiderme abaxial, estômato anômalo (ea).

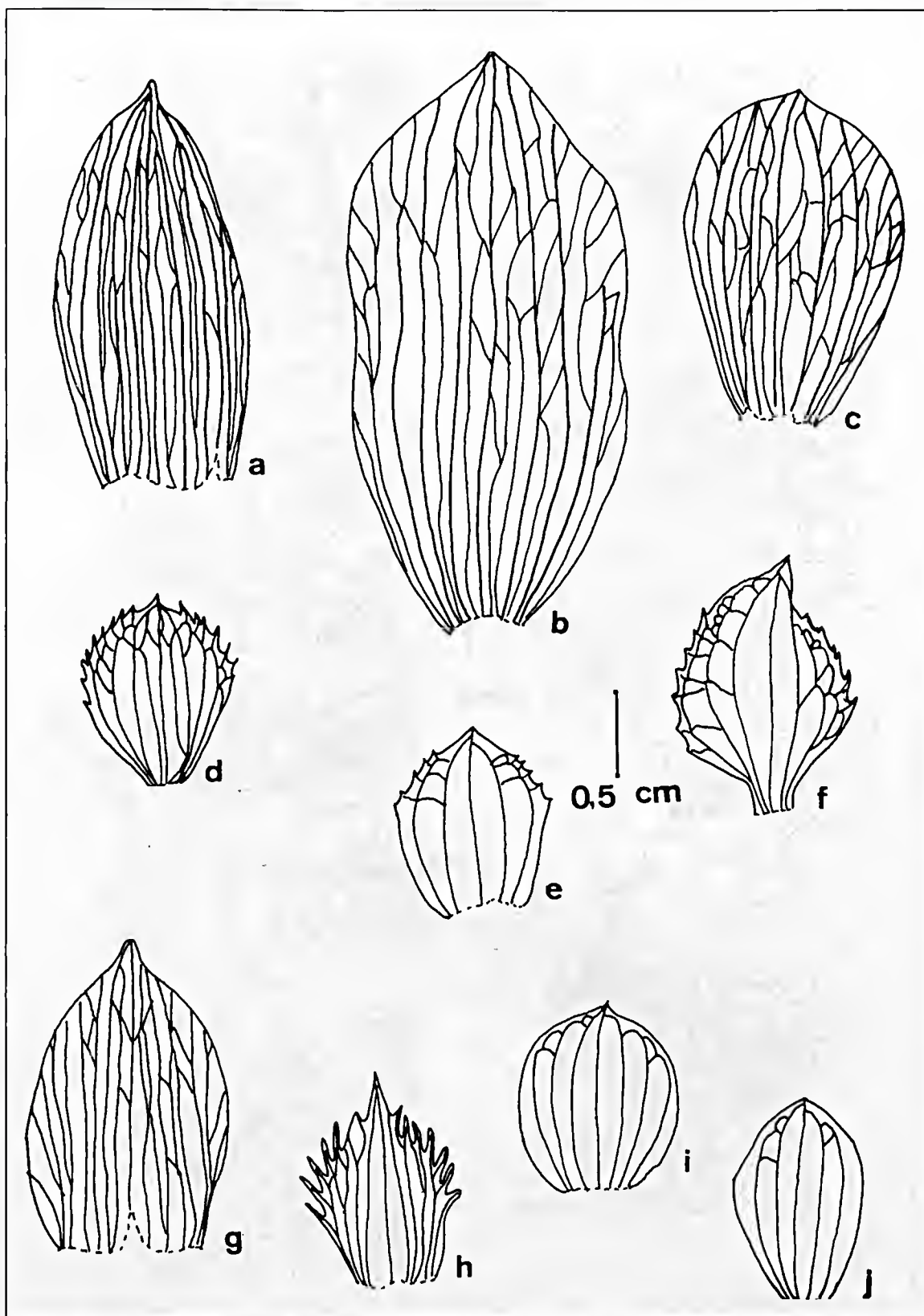



Figura 9 - Forma e aspecto geral da nervação das brácteas: a. **Aphelandra bradeana**; b. **Aphelandra clausenii**; c. **Aphelandra hirta**; d. **Aplelandra neesiana**; e. **Aphelandra nemoralis**; f. **Aphelandra ornata**; g. **Aphelandra prismatica**; h. **Aphelandra rigida**; i. **Aphelandra squarrosa**; j. **Aphelandra stephanophysa**.

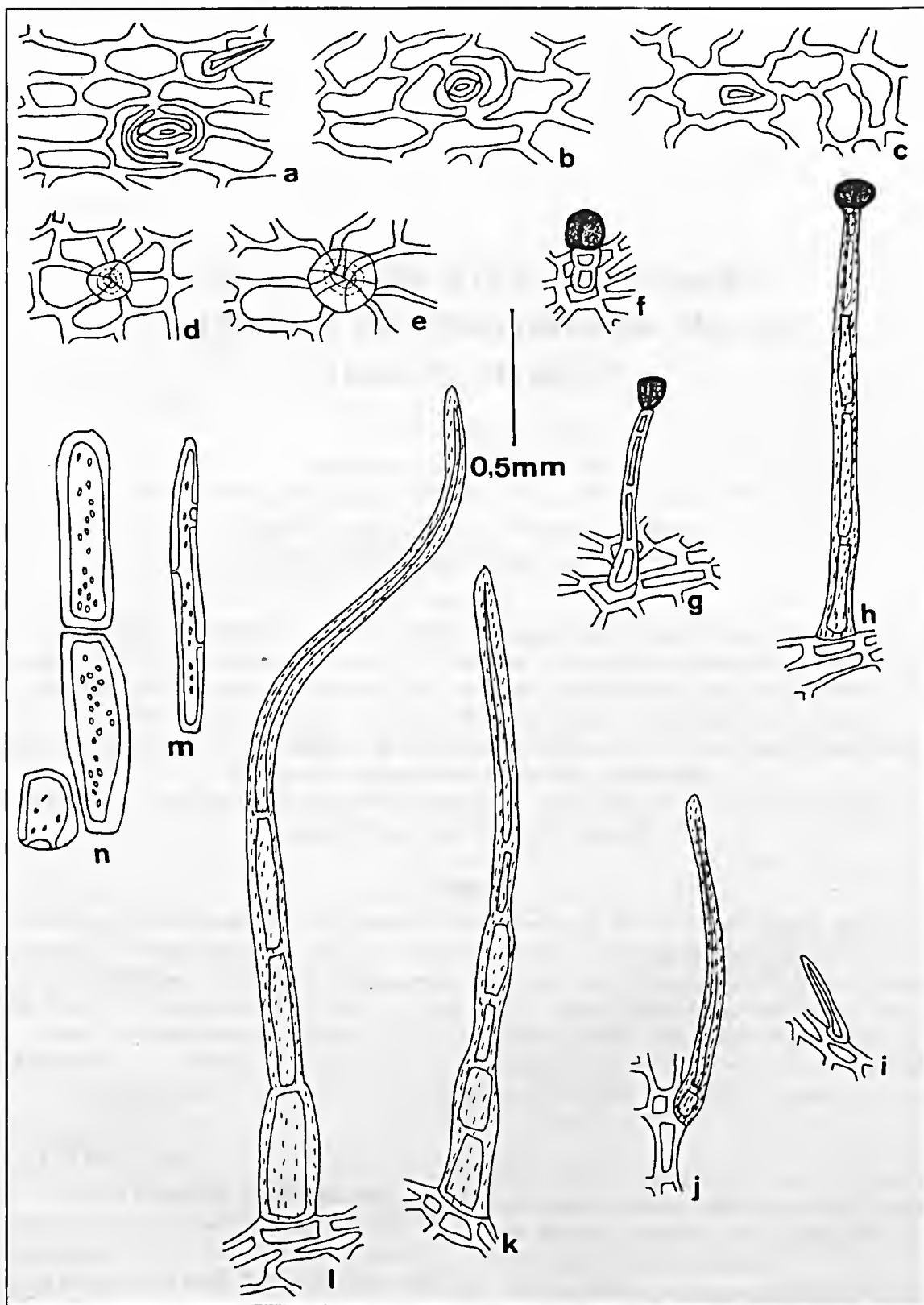



Figura 10 - Epiderme abaxial das brácteas em vista frontal: a. **Aphelandra bradeana**; b. **Aphelandra clausenii**; c. **Aphelandra nemoralis**. Tricomas glandulares subsésseis: d. **Aphelandra prismatica**; e. **Aphelandra stephanophysa**. Tricomas glandulares com pedicelo: f,g. **Aphelandra rigida**; h. **Aphelandra neesiana**; i. **Aphelandra clausenii**; j. k. **Aphelandra ornata**; l. **Aphelandra neesiana.** Esclerócitos: m. **Aphelandra hirta**; n. **Aphelandra bradeana.**

Cactaceae da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil.*

Maria de Fátima Freitas**

Faculdades Integradas Maria Thereza
Rua Visconde de Rio Branco,889 Niterói(RJ) - Brasil - Cep. 24240-006

Palavras-chave: Cactaceae, Restinga, Florística
Key words: Cactaceae, Restinga, Floristic.

Resumo

Cactaceae da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. Foi realizado um levantamento das espécies de Cactaceae encontradas na planície arenosa da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, que ocupa parte dos Municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo, no Estado do Rio de Janeiro. Registrou-se 13 espécies pertencentes aos gêneros: ***Pereskia, Opuntia, Cereus, Melocactus, Pilosocereus, Epiphyllum, Hylocereus, Selenicereus, Lepismium*** *e* ***Rhipsalis.***
As espécies foram caracterizadas morfologicamente, com ênfase nas observações de campo e sua distribuição nas zonas de vegetação.

Abstract

Cactaceae from Massambaba Environmental Protection Area, Rio de Janeiro, Brazil. Species of Cactaceae which occur in the sand coast of Massambaba Environmental Protection Area were surveyed. This area includes part of Saquarema, Araruama and Arraial do Cabo Municipalities in State of Rio de Janeiro. The following genera with 13 species were recognized for the study area: ***Pereskia, Opuntia, Cereus, Melocactus, Pilosocereus, Epiphyllum, Hylocereus, Selenicereus, Lepismium*** *and* ***Rhipsalis.*** *The description of morphology, field observation and the distribution of the species in the vegetation zones of the Restinga are included.*

INTRODUÇÃO

A família Cactaceae compreende cerca de 80 gêneros e 1500 espécies (Barthlott,1988), e é encontrada em ambientes secos, com variedade de hábitos, mas também ocorrem em ambientes úmidos, geralmente como epífitas e escandentes. Apresenta distribuição neotropical, com algumas espécies do gênero *Rhipsalis* ocorrendo no continente Africano.

As cactáceas possuem seu centro de diversidade no Brasil Oriental nos estados da Bahia e Minas Gerais (Taylor e Zappi,1991), e encontra-se bem representada no estado do Rio de Janeiro.

* Parte da Dissertação de Mestrado aprovada em 06/05/1993 no Museu Nacional do Rio de Janeiro(UFRJ) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Mestrado em Botânica; Trabalho desenvolvido com o apoio do Projeto Restinga - Linhas de Ação em Botânica - CNPq/Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

** Professora Assistente.

Trabalhos exclusivos sobre a flora de cactáceas para o estado são referidos por Castellanos (1961, 1962, 1963, 1964) e Rizzini et al (1990). De um modo geral,a Família é citada nos trabalhos de composição florística de restingas e áreas de Mata Atlântica, como de grande representatividade, e que necessita de maiores estudos (Araújo e Henriques,1984).

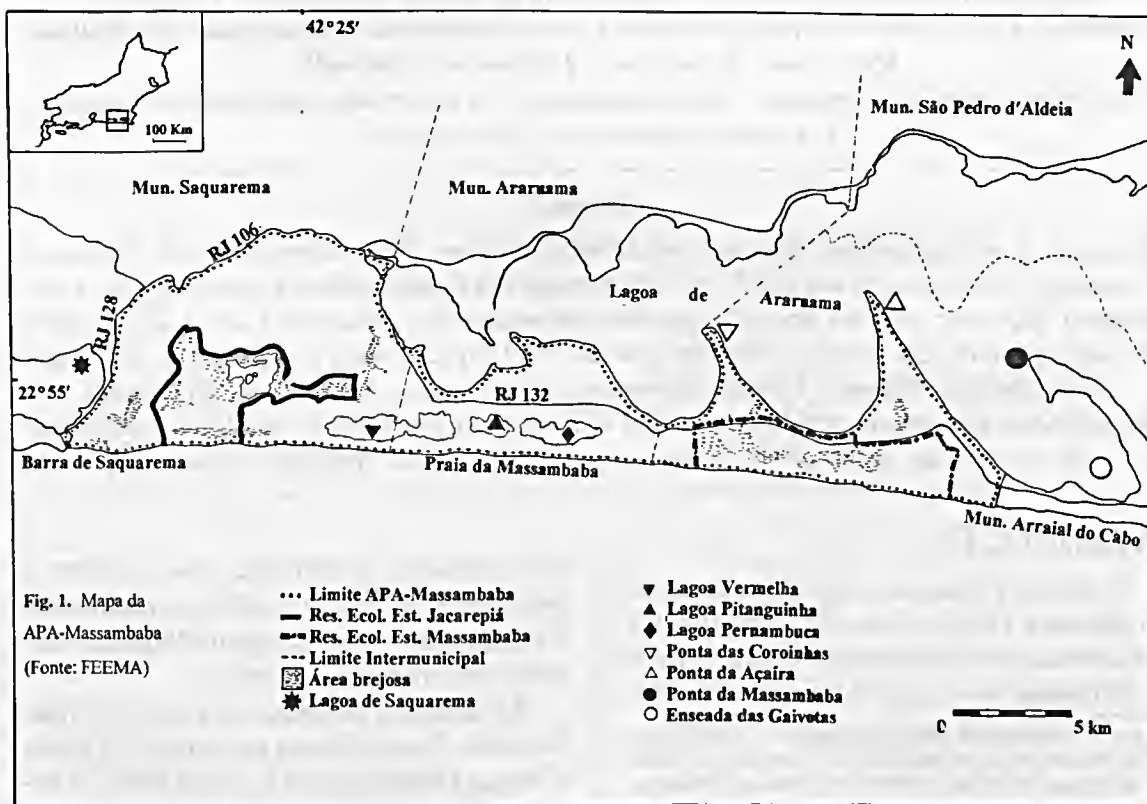
Este trabalho visa contribuir no conhecimento desta Família, facilitando a identificação das espécies ocorrentes na planície arenosa de uma Unidade de Conservação, a Área de Proteção Ambiental da Massambaba (APA-Massambaba), com fins de contribuir à sua preservação e subsidiar o desenvolvimento de estudos nas diversas áreas da Botânica com os seus representantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O complexo "Restinga" ocorre ao longo de toda a costa brasileira, atingindo maior extensão nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul. No estado do Rio de Janeiro, ocorre do seu limite norte a sul, de Itabapoana, limite com o estado do Espírito Santo, à Praia da Trindade, no município de Paraty (Araújo & Henriques,1984).

A Restinga da Massambaba, localizada no estado do Rio de Janeiro, estende-se no sentido oeste-leste, da Barra da Lagoa de Saquarema (município de Saquarema) ao Morro do Miranda (município de Arraial do Cabo), onde se dá o término do cordão arenoso iniciando os costões rochosos. Embora Rizzini(1979), considere estas feições geomorfológicas e os manguezais como parte do conceito geral de restinga, não foram incluídas neste estudo.

Com uma extensão de 48km, esta restinga possui três Unidades de Conservação situadas em sua área. A Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá com 7,3km, está situada no município de Saquarema, e a Reserva Ecológica Estadual da Massambaba com 16,8km, está situada no município de Araruama. Ambas encon-

Fig. 1. Mapa da APA-Massambaba (Fonte: FEEMA)

tram-se incluídas em uma Unidade de Conservação mais ampla denominada "Área de Proteção Ambiental da Massambaba", que se estende da Barra da Lagoa de Saquarema ao distrito de Figueiras, em Arraial do Cabo, onde este trabalho foi desenvolvido. (Fig. 1)

A Restinga da Massambaba corresponde a um extenso sistema de duplos cordões arenosos que separam o mar das diversas lagoas ocorrentes nesta área. As mais representativas: Lagoa Vermelha, situada entre os municípios de Saquarema e Araruama, e a lagoa de Araruama, a mais significativa, por sua extensão e a sua própria importância sócio-econômica para a região.

O acesso à área de estudo, APA-Massambaba, se faz pela rodovia RJ 106, tendo como ponto de partida o município de Niterói, com entrada pela RJ 128, no distrito de Bacaxá, Município de Saquarema, seguindo um desvio ao leste pela Rua dos Cajueiros, não asfaltada. Esta atravessa a Reserva Ecológica de Jacarepiá até o loteamento Vilatur Saquarema. Outro acesso é pela RJ 132, em direção à Praia Seca, no município de Araruama. Esta mesma estrada, mais adiante RJ 102, segue até, o município de Arraial do Cabo cortando toda a região pelo cordão arenoso interno, ou às vezes à margem da Lagoa de Araruama.

A paisagem modifica-se de maneira significativa ao longo de toda extensão da restinga. Somente na primeira área de acesso, na Reserva Ecológica de Jacarepiá, há ocorrência de floresta de cordão arenoso, remanescente ainda preservado sob esta Unidade de Conservação, apesar de grande parte de sua área total já ter sido loteada ou desmatada.(Fig. 2)

A área correspondente ao município de Araruama apresenta-se degradada pela invasão dos loteamentos e pelas extensas salinas que modificaram quase todo o ambiente natural. A vegetação natural ficou basicamente restrita a região de pós-praia no primeiro cordão arenoso.

No município de Arraial do Cabo, o ambiente dos cordões arenosos e dos extensos brejos ainda encontra-se conservado. Esta região inclui o Brejo do Pau Fincado, o Brejo do Espinho, a Lagoa Salgada e o Brejo do Mato, que fazem parte da Reserva Ecológica Estadual da Massambaba.

Para acesso a área de estudo, foram realizadas excursões com o objetivo de coleta de material fértil para análise morfológica e observações de campo em geral.

Para coleta e herborização do material do campo foram utilizadas técnicas convencionais citadas em Radford (1986), sendo que em campo as estruturas reprodutivas foram fixadas em álcool 70% e as demais herborizadas no retorno ao laboratório.

As espécies foram coletadas segundo seu período de floração e frutificação, sendo depositadas no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), com duplicatas para os herbários do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R) e Alberto Castellanos (GUA). Foram observadas a localização nas diferentes zonas de vegetação, de acordo com Araújo (1992).

As descrições das espécies foram baseadas exclusivamente em material coletado na área de estudo, sendo que as que não foram coletadas férteis, floresceram em cultivo no Cactário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Foram consultados materiais coletados em outras localidades e em literatura citada, para complementação de dados de distribuição geográfica.

Nomes populares e utilidades foram extraídos de Corrêa (1984), Scheinvar (1985), Zurlo & Brandão(1990), etiquetas de herbários e populares.

Com referência ao Sistema de Classificação da família Cactaceae, foi adotado Barthlott(1988), e a terminologia adotada para a morfologia da Família baseia-se em Gibson & Nobel(1986).

As ilustrações foram confeccionadas utilizando microscópio estereoscópico com câmara-clara, em vários aumentos, e cobertas com nanquim, seguindo-se de escalas feitas por régua milimetrada. Tanto as estampas como as descrições foram baseadas em material vivo e fixado em álcool 70%, sendo posteriormente herborizados e registrados em herbário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição da Família: Cactaceae Juss.

Plantas perenes, terrestres ou epifíticas, arbóreas, arbustivas ou herbáceas, com caule suculento fotossintetizante, cilíndricos, globosos ou achatados, ramificados ou não, dotados ou não de costelas e alas. Das aréolas, botões laterais reduzidos, meristemáticos, surgem tricomas, espinhos, folhas, flores e outros ramos. Podem apresentar-se modificados em uma estrutura única, denominada cefállio ou pseudocefálio, densamente pilosa, no ápice ou lateralmente no cladódio, de onde emergem as flores. Folhas alternas, suculentas, laminares, cilíndricas, em geral escamiformes, decíduas, ou ausentes. Flores hermafroditas, raro unissexuais, solitárias ou em inflorescências, simetria actinomorfa, raro zigomorfa; hipanto longo, reduzido ou ausente, nu, com escamas, tricomas ou espinhos; segmentos do perianto numerosos, tepalóides, os externos em geral sepalóides e os internos petalóides, não claramente diferenciados, dispostos espiraladamente em séries; pericarpelo liso ou tuberculado, nu ou dotado de aréolas espinescentes, com tricomas e escamas; estames numerosos, filiformes, aderidos ao tubo floral ou na base dos segmentos internos do perianto, espiralados, anteras bitecas, basifixas, rimosas, grãos de pólen colpados ou porados; gineceu sincárpico, ínfero ou semiínfero, pluricarpelar, unilocular, pluriovular, placentação parietal, raro basal; estilete único, terminal; estigma lobado, papiloso, com número de lobos equivalentes ao número de carpelos, ramificados. Fruto baga, suculento, indescente ou deiscente por maturação, com apêndices do pericarpelo geralmente decíduos; polpa formada pelos funículos que podem apresentar colorido vistoso. Sementes numerosas,

testa rígida, ariladas ou não, cotilédones em geral reduzidos, endosperma ausente, perisperma abundante.

Gênero-tipo: *Cactus* L., Sp. pl.466.1753.

Chave para identificação das espécies da APA-Massambaba

1. Plantas com folhas laminares .... 1.*Pereskia aculeata*
   Plantas sem folhas, ou quando presentes, escamiformes ou cilíndricas, nunca laminares 2
2. Aréolas com gloquídios 3
   Aréolas sem gloquídios 4
3. Plantas arbóreas, flores 3-4 cm comp.; fruto maduro globoso, amarelo .... 2.*Opuntia brasiliensis.*
   Plantas arbustivas; flores 6-9cm comp.; fruto maduro piriforme ou globoso, róseo .... 3.*Opuntia monacantha*
4. Plantas epifíticas ou escandentes; cladódios de trígonos a 4 alados ou achatados 5
   Plantas não epifíticas, nem escandentes; cladódios cilíndricos, costados, colunares ou globosos 11
5. Aréolas espinescentes 6
   Aréolas inermes. 7
6. Cladódios delineados nos ângulos por uma estreita faixa de cor castanho; aréolas do pericarpelo com escamas foliáceas de 7-8cm comp.; fruto com polpa funicular rósea .... 4.*Hylocereus undatus*
   Cladódios não delineados nos ângulos; aréolas do pericarpelo com escamas foliáceas de 0,7-1cm comp.; fruto com polpa funicular alva ....5.*Selenicereus setaceus*
7. Flores 20-30cm comp.; tubo floral 19-26cm com escamas foliáceas curtas e acuminadas no ápice ...6. *Epiphyllum phyllanthus* var. *phyllanthus*

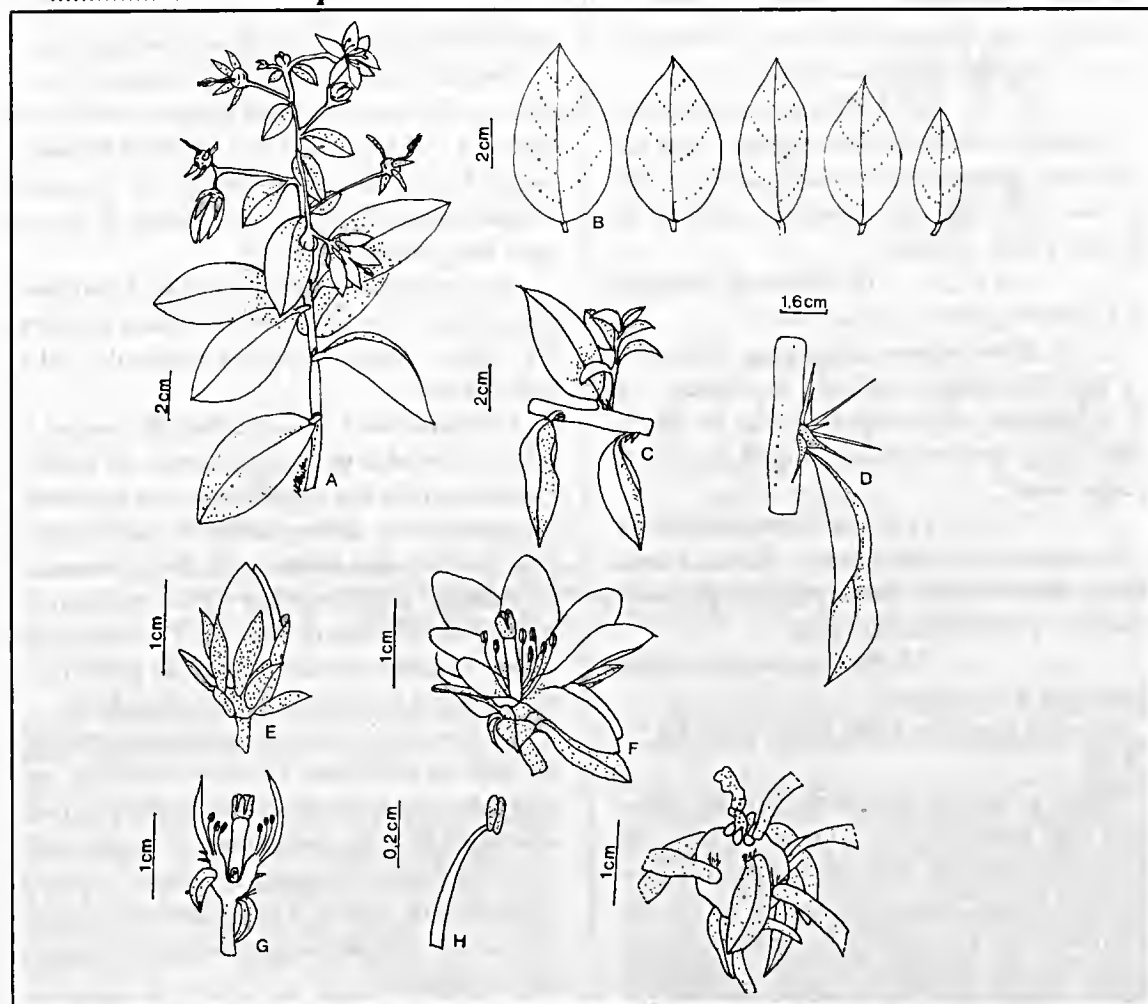



Fig. 3 - ***Pereskia aculeata***: **A.** Detalhe do ramo com flores; **B.** Variação foliar; **C.** Formação de ramos; **D.** Detalhe da aréola em ramo adulto; **E.** Botão floral; **F.** Flor; **G.** Corte longitudinal da flor; **H.** Estame; **I.** Fruto imaturo.

Flores nunca ultrapassando 1,5cm comp.; tubo floral ca. 0,1cm ou ausente; escamas ausentes... 8

8. Cladódios terminais 2-4 alados, aréolas densamente pilosas; flores imersas nas aréolas; fruto maduro róseo-magento
.............................7.*Lepismium cruciforme*

Cladódios terminais em geral achatados, raro 4 alados; aréolas glabriúsculas; flores nunca imersas nas aréolas; fruto maduro alvo a levemente róseo.. 9

9. Cladódios cartáceos, nunca alados, 5-15cm comp., 1-3(4)cm larg., margem lobada, levemente crispada; fruto maduro ca. 0,4 cm comp
.....................................8.*Rhipsalis oblonga*

Cladódios coriáceos, de trígonos a 4 alados, 7-11cm comp., 5-10cm larg., margem lobada, crispada ou não; fruto maduro 0,7cm comp .10

10. Cladódios basais trígonos, flores com ca. 2cm diam.; segmentos do perianto patentes a reflexos; fruto globoso, com ápice levemente truncado, cicatriz do perianto bem evidente
.................................9.*Rhipsalis pachyptera*

Cladódios basais cilíndricos, flores com ca. 1cm diam.; segmentos do perianto patentes; fruto ovado com ápice arredondado, cicatriz do perianto pouco evidente
....................................10. *Rhipsalis crispata*

11. Cladódio globoso, com cefálio
.... 11.*Melocactus violaceus* ssp. *violaceus*

Cladódio cilíndrico, colunar, sem cefálio..12

12. Cladódios articulados; flores 18-28cm comp.; fruto maduro rosado, ovado, polpa funicular alva
.... 12.*Cereus fernambucensis*

Cladódios não articulados; flores 7-8cm comp.; fruto maduro róseo-magento, globoso-achatado, polpa funicular rósea
.... 13.*Pilosocereus arrabidae*

Descrição das espécies

1. ***Pereskia aculeata*** **Mill.**, Gard. Dict. Ed. 8.1768.

Planta arbustiva, escandente, aréolas circulares com tricomas curtos, acinzentados, no ramo principal com 20 a 25 espinhos, aciculares, em ramos jovens apresentam-se em número menor até permanecerem somente dois espinhos curtos, curvados com base alargada. Folhas ovado-lanceoladas, limbo íntegro, lisas, 4-7cm compr. e 1-5cm larg. Inflorescência racemosa ou flores solitárias, axilares. Flores 2-4cm compr., diurnas, odoríferas, pericarpelo turbinado dotado de aréolas com 1-3 espinhos, tricomas e brácteas foliáceas, pecioladas, lanceoladas a agudas, curvadas, 0,7-1cm compr. e 0,2-0,5cm larg.; segmentos do perianto lanceolados, 1,5-2cm compr., os externos 5-6, esverdeados, os internos 7-8, alvos; estames eretos a levemente curvados, 0,5-1cm compr.; estilete 1-1,5(2)cm compr., 0,3cm larg., alvo; estigma 4-7 lobado, ereto, alvo, 0,5cm compr. Fruto maduro globoso, amarelo, 1-1,3cm compr., tricomas, espinhos, brácteas e perianto persistentes; polpa gelatinosa. Sementes 2-4, lenticulares, 0,4-0,6cm diâmetro.

Nomes vulgares: "ora-pro-nobis", groselha-da-ameixa, groselheira das antilhas, groselheira de barbados, lobrobó, carne-de-pobre.

Utilidades: Ornamentais, utilizadas como cercas-viva e na culinária popular. Folhas emolientes e laxativas, frutos expectorantes.

Dados fenológicos e distribuição: Observada em flor no período de janeiro a abril, e de agosto a outubro. Os frutos foram observados com freqüência no mês de agosto. Leuenberger(1986) cita a presença de frutos após dois meses da floração.

São amplamente distribuídas no Continente Americano, principalmente na faixa costeira. No Brasil ocorre do Rio Grande do Sul a Pernambuco.

Comentários e observações de campo: O gênero *Pereskia* destaca-se dentro da família Cactaceae pela sua semelhança com as demais Angiospermas, distinguindo-se basicamente pela presença das aréolas e da flor apresentar-se coberta, em parte, por tecido caulinar, o pericarpelo (Gibson & Nobe,l.c.). A espécie em estudo distingue-se das demais do gênero por ser a única a apresentar hábito escandente.

Desenvolve-se bem em ambiente sombreado, mas os indivíduos são freqüentemente encontrados nas áreas de exposição direta ao sol, na orla da floresta, nas regiões de regeneração e nas regiões de vegetação arbustiva. As flores expelem forte aroma, e nos primeiros raios do sol iniciam sua ântese, permanecendo abertas até o entardecer.

Com perianto carnoso, néctar e pólen abundantes, além do forte contraste das anteras e

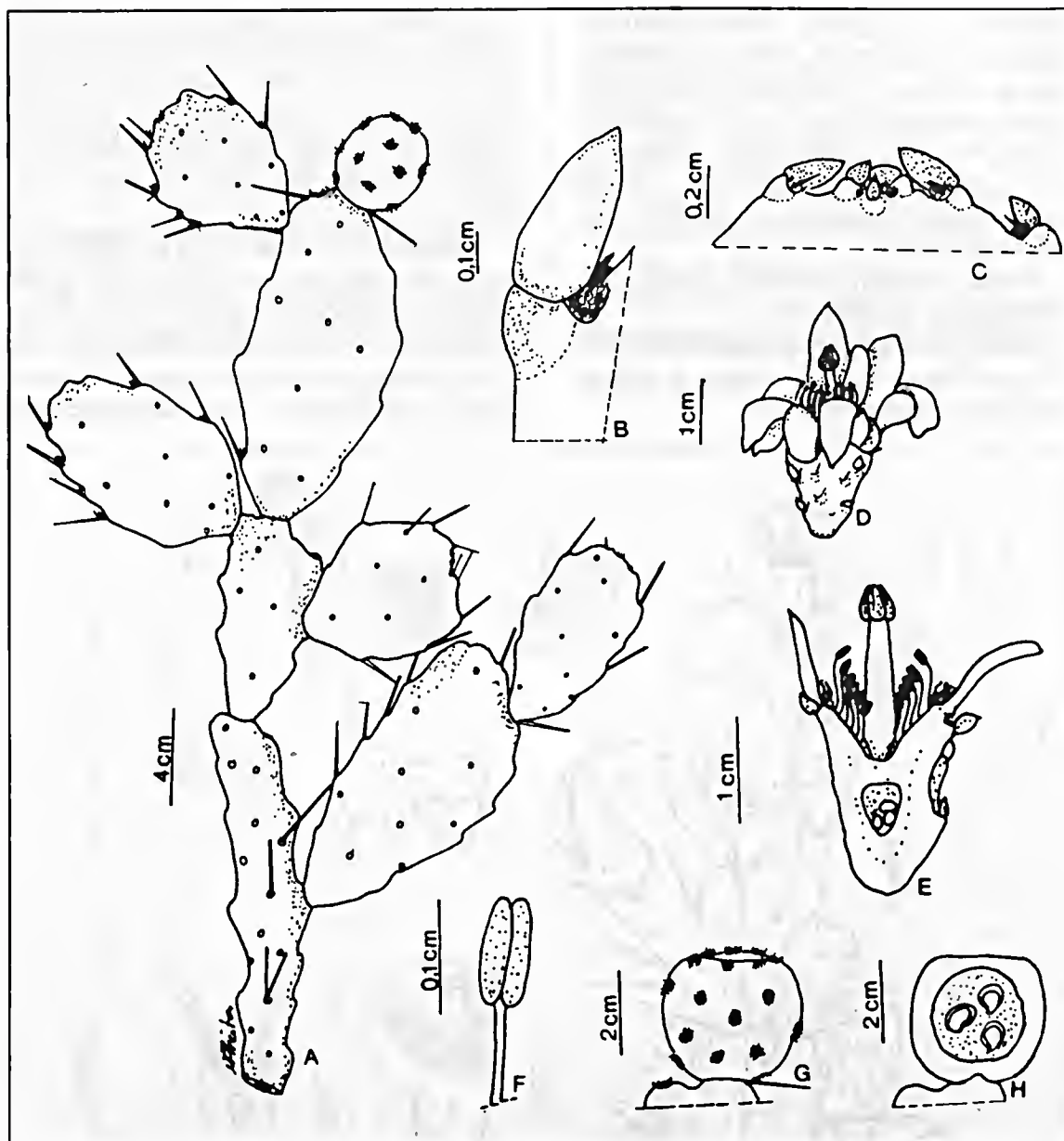



Fig. 4 - ***Opuntia brasiliensis***: **A.** Detalhe dos cladódios com fruto; **B.** Detalhe da aréola com folha; **C.** Detalhe do ápice de cladódio jovem; **D.** Flor; **E.** Corte longitudinal da flor; **F.** Estame; **G.** Fruto; **H.** Corte longitudinal do fruto com sementes.

grãos de pólen de cor amarela, fornecem excelente atrativos a diversos insetos na região de estudo.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Mun. Araruama, Res. Ecol. Massambaba, 27. VIII.1991, fr., *M.F.Freitas et al 228* (RB); Mun. Saquarema, Cômoros da Lagoa Vermelha, 26.III.1991, fl., *idem 214*(RB): Res. Ecol. Jacarepiá, 8.IV.1992, fl., *idem 235*(RB).

2. ***Opuntia brasiliensis*** (Willd.)Haw., Suppl. pl. succ.8:79.1819.

Plantas arbóreas, ca. 10m alt., caule inicialmente ereto, cilíndrico, ca. 1m diâmetro, aréolas com 15-20 espinhos aciculares, 3-4cm compr., Cladódios primários cilíndricos, seguidos de achatados, ovados a lanceolados, verdes, suculentos, 5-10cm compr.; aréolas dos cladódios terminas com 1-2 espinhos, 1,5(2)-3cm compr.; gloquídios presentes somente nas aréolas do pericarpelo. Folhas 0,2-0,5cm compr., verdes. Flores solitárias 3-4cm compr., amarelas, segmentos externos com 0,5-1,5cm compr., os in-

ternos 1,5-3cm compr., anteras amarelas, oblongas, 0,1cm compr., pelos estaminodiais entre os estames e os segmentos internos do perianto; pericarpelo verde, 1,5-2cm compr.,; estilete alvo, 1,7-2,3cm compr.; estigma 5-lobado. Fruto globoso, amarelo, 3-3,5cm compr.; sementes amarelas, testa pilosa, lisa, arilo esclerificado.

Nomes vulgares: Jurumbeba, palma.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Observou-se flores e frutos nos meses de outubro a novembro, respectivamente.

Os indivíduos encontram-se amplamente distribuídos na costa brasileira, em floresta de vegetação arbustiva de cordão arenoso, e no Planalto Central. O fruto maduro apresenta coloração amarela, mas nas regiões do estado do Mato Grosso possuem tom avermelhado (N.Taylor, com. pes.).

Comentários e observações de campo: Espécie freqüente em formações vegetais de restinga, encontrada no interior ou na orla da floresta seca. Observa-se com freqüência a visita de formigas nas aréolas. Segundo os autores Gibson & Nobel (l.c.), estes insetos procuram

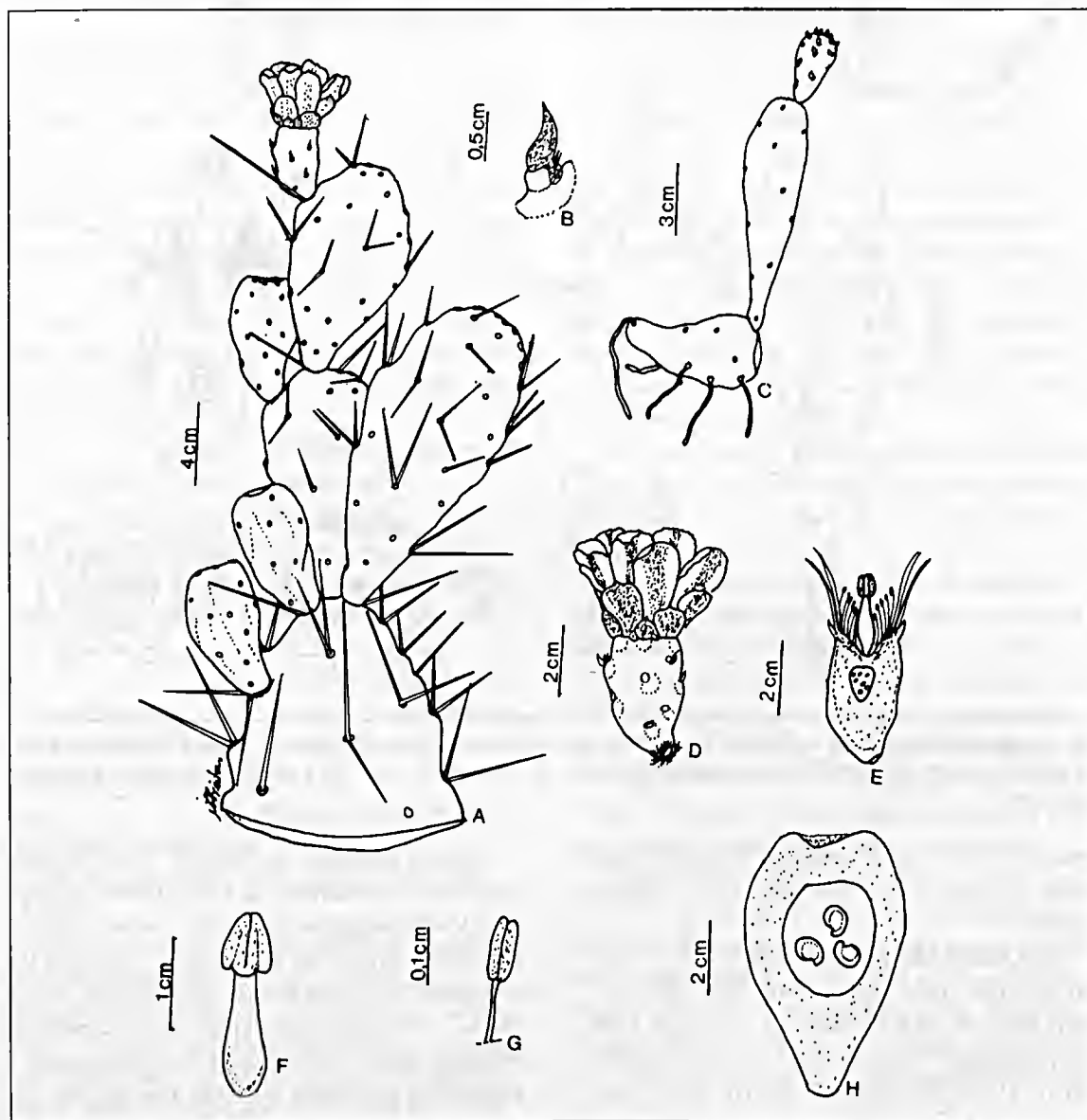



Fig. 5 - ***Opuntia monacantha***: **A.** Detalhe dos cladódios com flor e fruto; **B.** Detalhe de aréola com folha; **C.** Reprodução vegetativa a partir do fruto; **D.** Flor; **E.** Corte longitudinal da flor; **F.** Estilete; **G.** Estame; **H.** Corte longitudinal do fruto.

substâncias adocicadas produzidas em nectários extra-florais, que objetivam o distanciamento daqueles das flores.

Devido a intensa atividade meristemática das aréolas, pode ser observado a grande proximidade entre os indivíduos, decorrente do desenvolvimento a partir de cladódios que se desprendem e caem ao solo.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Arraial do Cabo, Figueiras, Restinga da Massambaba, 11.X.1991, fl., *L. C. Giordano et al 1188* (RB); Saquarema, APA Massambaba, Restinga de Ipitangas, 20.X.1988, fl., *C.Farney 2170* (RB); Res. Ecol. Jacarepiá, 30.III.1989, est., *M.F.Freitas 58*(RB); 23.X.1990, fl., fr., *idem 180*(RB); 8.IV.1992, fr., *idem 237*(RB).

3. ***Opuntia monacantha*** (Willd.)Haw., Suppl. pl. succ. 81.1819.

Plantas arbustivas, alcançam 1,5m alt., caule inicialmente ereto , cilíndrico, ca. 60cm alt.,

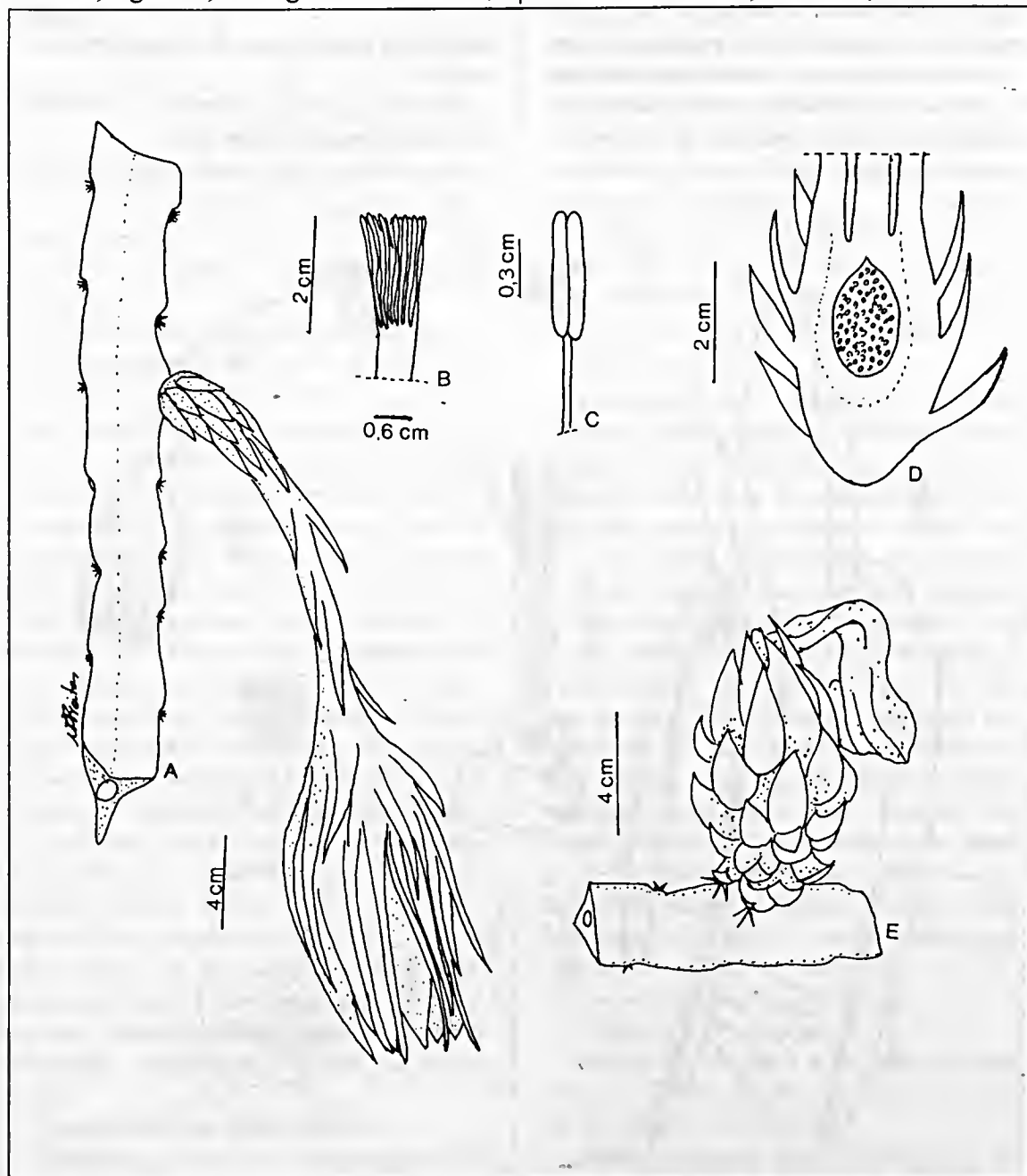



Fig. 6 - ***Hylocereus undatus:*** **A.** Detalhe do cladódio com flor; **B.** Logos do estigma; **C.** Estame; **D.** Corte longitudinal do ovário; **E.** Fruto imaturo com perianto ainda persistente.

25cm diam. na base; aréolas com 10-15 espinhos aciculares; cladódios primários achatados, obovados a lanceolados, verdes, suculentos, os demais partindo de aréolas apicais ou laterais do cladódio anterior; aréolas com 1-3 espinhos, 3-5cm compr., gloquídios amarelo-avermelhados, tricomas curtos acinzentados. Folhas 0,3-0,6cm compr., verdes a rosadas. Flores solitárias, 6-9cm compr., 6-7cm diam.; segmentos externos crassos, purpúreos, 0,5-2,5cm compr., acuminados, seguidos de segmentos obovados com região central purpúrea e crassa, margem amarela e membranácea; segmentos internos lanceolados, membranáceos, cor amarelo vivo, margem ondulada, 2,5cm compr.: anteras amarelas, oblongas, 0,1cm compr., pelos ausentes.; pericarpelo verde, 3,5-6cm compr.; estilete alvo, 2,3 cm compr.; estigma 5-7 lobado, 0,5cm compr., lobos eretos. Fruto piriforme, róseo, 6-7cm compr., prolíferos; sementes amareladas, testa lisa, glabra, arilo esclerificado.

Nomes vulgares: Palma, cardo-palmatória, urembaba.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Atinge o período máximo de floração nos meses de setembro a outubro, com frutos até fevereiro e março.

Ocorre na costa sudeste/sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina.

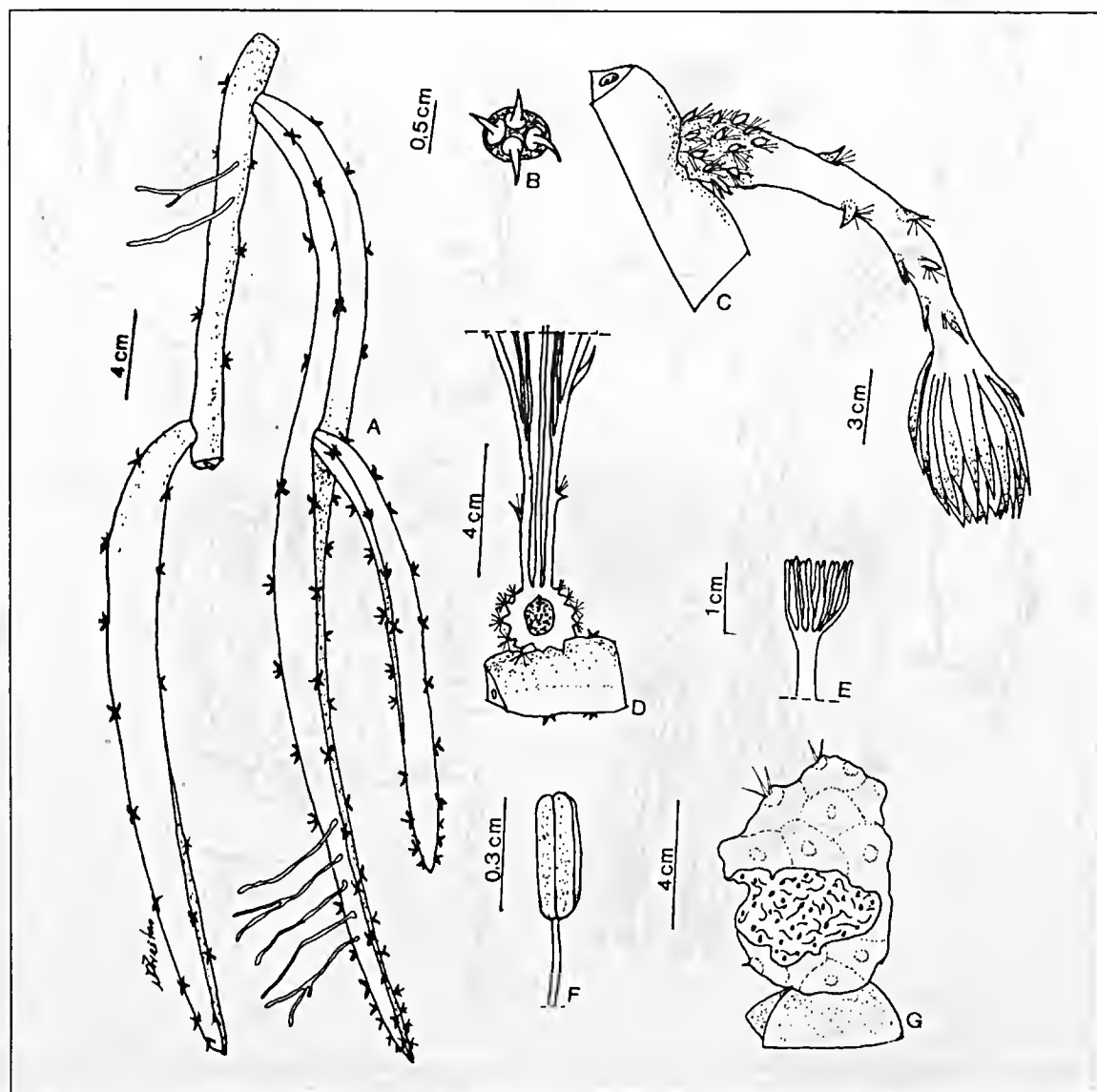



Fig. 7. ***Selenicereus setaceus:*** **A.** Detalhe do cladódio com raízes adventíceas e espinhos; **B.** Detalhe da aréola com espinhos; **C.** Flor; **D.** Corte longitudinal da flor; **E.** Estigma; **F.** Estame; **G.** Fruto maduro.

Comentários e observações de campo: Apesar deste espécie encontrar-se distribuída nas demais áreas de vegetação de restinga no estado do Rio de Janeiro, na APA-Massambaba só ocorre nas comunidades de Palmae, com pouca freqüência, em um trecho próximo a Reserva Ecológica de Jacarepiá, no Município de Saquarema. Destaca-se para este espécie a presença de frutos prolíferos, devido a atividade meristemática das aréolas presentes no pericarpelo.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Angra dos Reis, Ilha Grande, 3.XII.1980, fl., *D. Araújo 4168* (GUA); Cabo Frio, Restinga do Peró, 17.IX.1968, fl., *D. Sucre 3676*(RB); Rio de Janeiro, Restinga do Grumari, 27.XI.1987, fl., *L.C.Giordano 230*(RB); Saquarema, APA-Massambaba, Vilatur, 23.X.1990, fl., *M.F.Freitas 179*(RB); 13.II.1992, fl., fr., *idem 231*(RB).

4. *Hylocereus undatus* (Haw.)Britt. & Rose in Britton, Fl. Bermuda 256.1918.

Plantas arbustivas, escandentes, geralmente com raízes aéreas, cladódios 3-4 alados, alas 1-2cm alt., margem delineada por estreita faixa cor castanha; aréolas 0,5-0,7cm compr., dispostas nas alas, 3-4(5)cm distantes entre si nos ramos desenvolvidos, 4-6 espinhos, 0,3-0,5cm compr., curtos, curvados e rosados quando jovens, tornando-se cinzas; tricomas curtos. Flores noturnas, 27-30cm compr., segmentos externos amarelo-esverdeados, 10-12cm compr., os internos alvos, membranáceos, 10-12cm compr.; escamas do tubo floral 7-8cm compr., lanceoladas, amarelo-esverdeadas com ápice rosado, escamas do pericarpelo 2-7cm compr., 1-2,5 cm larg., crassas, verdes; estames numerosos, menores em tamanho que o estilete, anteras lineares, amarelas, 0,5cm compr.; estilete 25cm compr., 0,6-0,7cm larg.; estigma 24-27-lobado, ca. 2cm compr., lineares. Fruto maduro globoso, 4-5cm compr., perianto persistente, funículos alvos, crassos. Sementes reniformes, testa negra, brilhante, ca. 0,3cm compr.

Nomes vulgares: Dama-da-noite.

Utilidades: Ornamental, frutos comestíveis e suporte para enxertia de outros cactos ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Foram observadas flores no mês de novembro com frutos em maturação.

Planta de origem duvidosa, ocorrendo na Flórida, México e Antilhas. No Brasil é encontrada comumente em cultivo, sendo provavelmente introduzida na APA Massambaba. Foi encontrada somente em regiões de área degradada sujeita a queimadas.

Comentários e observações de campo: Com flores longas, odoríferas e perianto crasso, são comumente visitadas por coleópteros que utilizam suas estruturas para alimentação.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Rio de Janeiro, Jacarepaguá, estrada do Tindiba, 10.I.1964, *Muniz 1*(GUA); Saquarema, fazenda Ipitangas, loteamento Vilatur, 25.II.1986, fl., *D.Araújo 7240*(GUA); Res. Ecol. Jacarepiá, 10.XII.1990, fl., fr., *M.F.Freitas 200*(RB).

5. *Selenicereus setaceus* (A.Berg.)Britt. & Rose, Contr. US. Nat. Herb. 12: 429.1909.

Plantas arbustivas, escandentes, cladódios trígonos, 0,7-1cm diâmetro à sombra, 3-4cm ao sol, verde opaco, cladódios jovens com ápice rosado, aréolas com tricomas longos, alvos, espinhos ausentes; cladódios adultos com tricomas curtos, acinzentados, 4-6 espinhos, 0,3-0,6cm compr. Flores solitárias, noturnas, 17-25(30)cm compr., segmentos externos 5-7cm compr., lanceolado-acuminados, os internos 5-7cm compr.; escamas do tubo floral e pericarpelo 0,7-1cm compr., pericarpelo com tubérculos 0,7-1cm compr. com espinhos 0,8-1cm compr., amarelo avermelhados; estames inseridos no tubo floral, anteras lineares, 0,3cm compr.; estilete 19-24cm compr. Fruto oblongo, 5-7cm compr., 4-5cm larg., deiscente por maturação, escamas e espinhos caducos, polpa funicular alva, crassa. Sementes reniformes, testa negra brilhante, 0,3cm compr.

Nomes vulgares: Dama-da-noite

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Floração e frutificação observados nos meses de outubro a novembro.

Ocorre no Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina (Hunt, 1992). No Brasil são registradas ocorrências na Chapada dos Guimarães(MT),

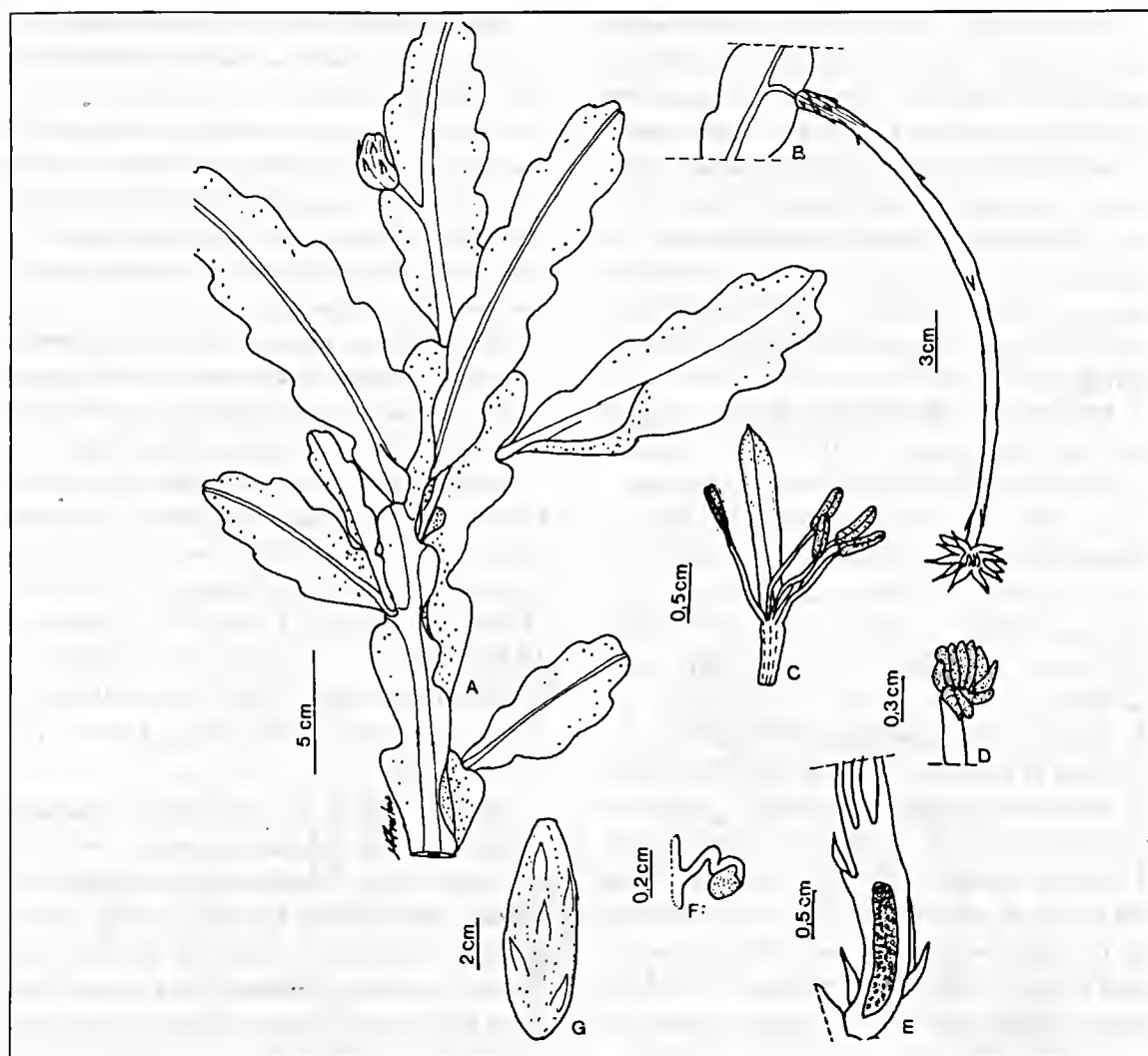



Fig. 8. *Epiphyllum phyllanthus* var. *phyllanthus: A.* Detalhe do cladódio com fruto imaturo; **B.** Flor; **C.** Inserção dos estames na base do perianto; **D.** Estigma; **E.** Corte longitudinal do ovário; **F.** Óvulo; **G.** Fruto.

São João del Rei(MG) e no litoral do estado do Rio de Janeiro em vegetação de cordão arenoso. Zappi(1990) cita como ocorrência incerta na base da Serra do Cipó. Na APA-Massambaba ocorre com freqüência nas diferentes comunidades de vegetação.

Comentários e observações de campo: Scheinvar(1974) descreveu ***S. rizzini***, coletado em vegetação de cordão arenoso no Rio de Janeiro, mas segundo Hunt(1989,1992) trata-se de um sinônimo da espécie aqui considerada. No entanto, como não foi encontrado o tipo do referido táxon, não foi incluído neste trabalho, apesar da descrição original coincidir com a de ***S. setaceus.***

Na Reserva Ecológica de Jacarepiá os indivíduos são encontrados com freqüência na orla da mata e no seu interior, geralmente presos por suas raízes aéreas aos troncos das árvores, mas os ramos são mais longos, com diâmetro menor e coloração verde escura, dos que são encontrados em áreas mais expostas à luminosidade. Em Araruama e Arraial do Cabo ocorrem com freqüência no primeiro cordão arenoso sobre arbustos.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Arraial do Cabo, Res. Ecol. Massambaba, 16.VIII. 1992, fl., *M. F. Freitas 224*(RB); Saquarema, restinga de Ipitangas, 20.X.1988, *C. Farney 2169*(RB); Sambaqui da Beirada, 27.III.1991, fl., *M.F.Freitas 222*(RB); Res. Ecol. Jacarepiá, 23.X.1990, fl., *idem 181,183*(RB); 10-12.XII.1990, *idem 201,208,209*(RB).

6. *Epiphyllum phyllanthus* var. ***phyllanthus*** (L.)Haw., Syn. pl. succ. 197.1812.

Planta epifítica, arbustiva, caule principal cilíndrico, 50cm ou mais de compr.; cladódios próximos à base trialados, eretos, os demais achatados, 20-50cm compr. ou mais, ápice obtuso, margem crenada; aréolas 2cm ou mais distantes entre si, com tricomas curtos. Flores laterais ou terminais, noturnas, alvas, odoríferas, solitárias, 20-30cm compr., pendentes; segmentos do perianto 2-4cm compr., ca. 0,5cm larg., lanceolados com ápice agudo, os externos esverdeados, os internos alvos, membranáceos; tubo floral 19-26cm compr., escamas 0,1-1cm compr., eretas, lanceoladas; estames com filetes curtos, soldados na base dos segmentos internos do perianto, anteras amarelas, lineares; estilete 18-24cm compr., estigma 10-12 lobado, 0,5cm compr., papiloso, alvo. Fruto oval, 7-9cm compr., 2-3cm larg., magento, brilhante, escamas verdes ou da mesma cor do fruto, tubo floral e perianto persistentes até a maturação; sementes ovado-reniformes, 0,2-0,4cm compr., brilhantes, funículos alvos

Nomes vulgares: Flor-de-baile, flor-de-dança, cactus-orquídea.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Flores e frutos observados nos meses de março a abril, e de outubro a novembro.

Ampla ocorrência nas matas brasileiras, com distribuição Neotropical. Freqüente nas matas de encosta do Rio de Janeiro e em ambientes secos, como nas regiões central (MT, GO, DF) e nordeste brasileiro (BA, SE). É uma das epífitas encontradas no cerrado (Zappi,1990) e uma das espécies de Cactaceae encontradas na região Amazônica (AM, TO).

Comentários e observações de campo: São reconhecidas por Kimach(1964) seis variedades deste táxon, sendo diferenciadas basicamente pelo comprimento da flor, sendo a variedade em estudo a mais freqüente.

A descrição feita por Schumann(1890), como ***Rhipsalis phyllanthus***, acrescenta uma interrogação entre os nomes genérico e especí-

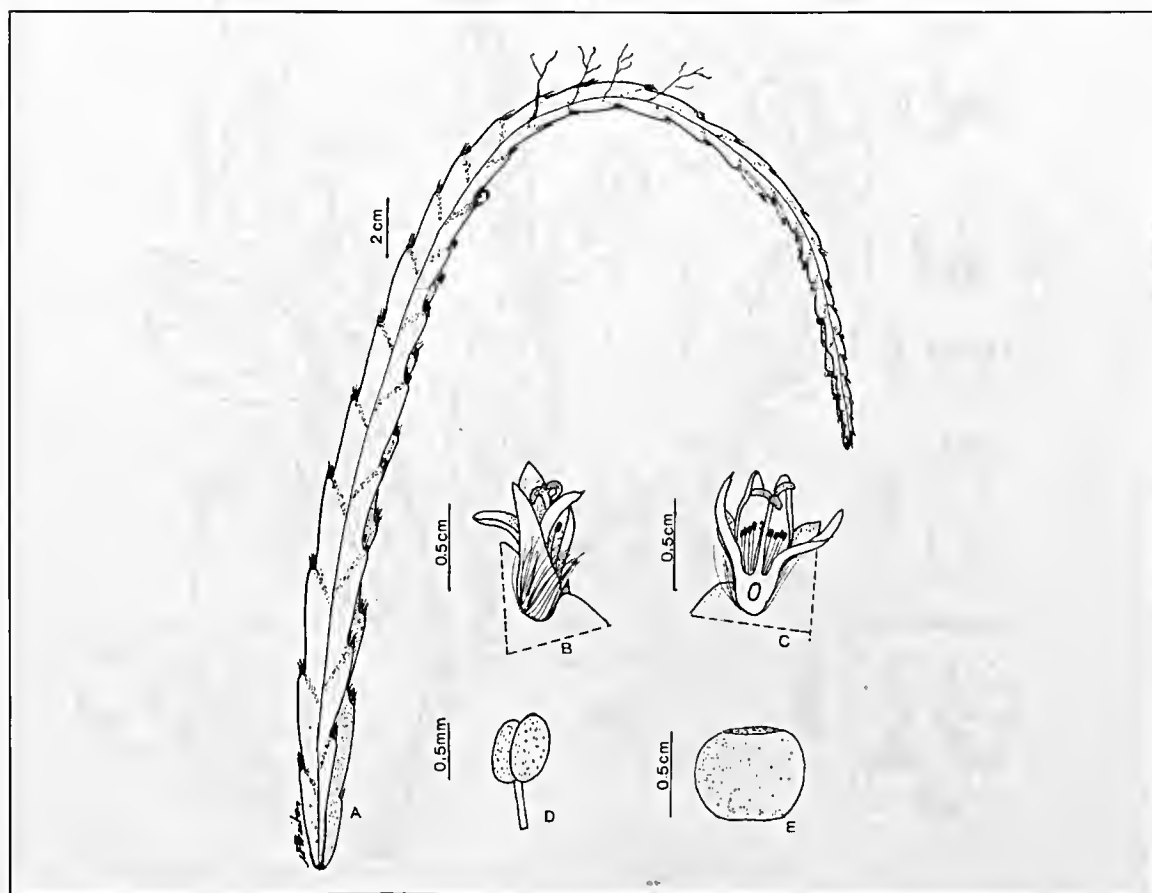



Fig. 9. ***Lepismium cruciforme:*** **A.** Detalhe do cladódio com botão floral; **B.** Flor, **C.** Corte longitudinal da flor; **D.** Estame; **E.** Fruto.

fico ressaltando a dúvida quanto ao gênero, pois esta foi baseada na estampa apresentada por Vellozo para *Cactus phyllanthus* Vell. 5:33.1831(1829), cujo hábito corresponde a *E. phyllanthus* com fruto, mas a flor é do típica do gênero *Rhipsalis*.

E. phyllanthus var. *phyllanthus* apresenta-se freqüente na floresta seca de cordão arenoso, formando populações em forófitos que alcançam de 10-15m altura, comuns na Reserva Ecológica de Jacarepiá. Seus frutos, com pericarpelo de cor rosada, são atrativos para pássaros, além de possuírem polpa carnosa e adocicada, permitindo, assim, que estes sejam seus principais agentes dispersores.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Angra dos Reis, Ilha Grande, praia do leste, 3.XII.1980, fl., *D. Araújo et al 4161*(GUA); Cabo Frio, Ilha da Boa Vista, 24.IV.1979, *idem 3054*(GUA); Parati, Parati-mirim, 26.IX.1989, *M.F.Freitas 95*(RB); Saquarema, Res. Ecol. Jacarepiá, fl., fr., 23.IV.1991, *idem et al 224*(RB).

7. *Lepismium cruciforme* (Vell.)Miq., Bull. Sci. Phys. Néerl. 1:49.1838.

Plantas escandentes ou epifíticas, pendentes, articuladas, ramificação mesotônica, cladódios longos, crassos ou não, alados, linear-lanceolados, 2-4 angulados, 1-3 cm larg., margem crenada, verde-amarelados ou róseos,

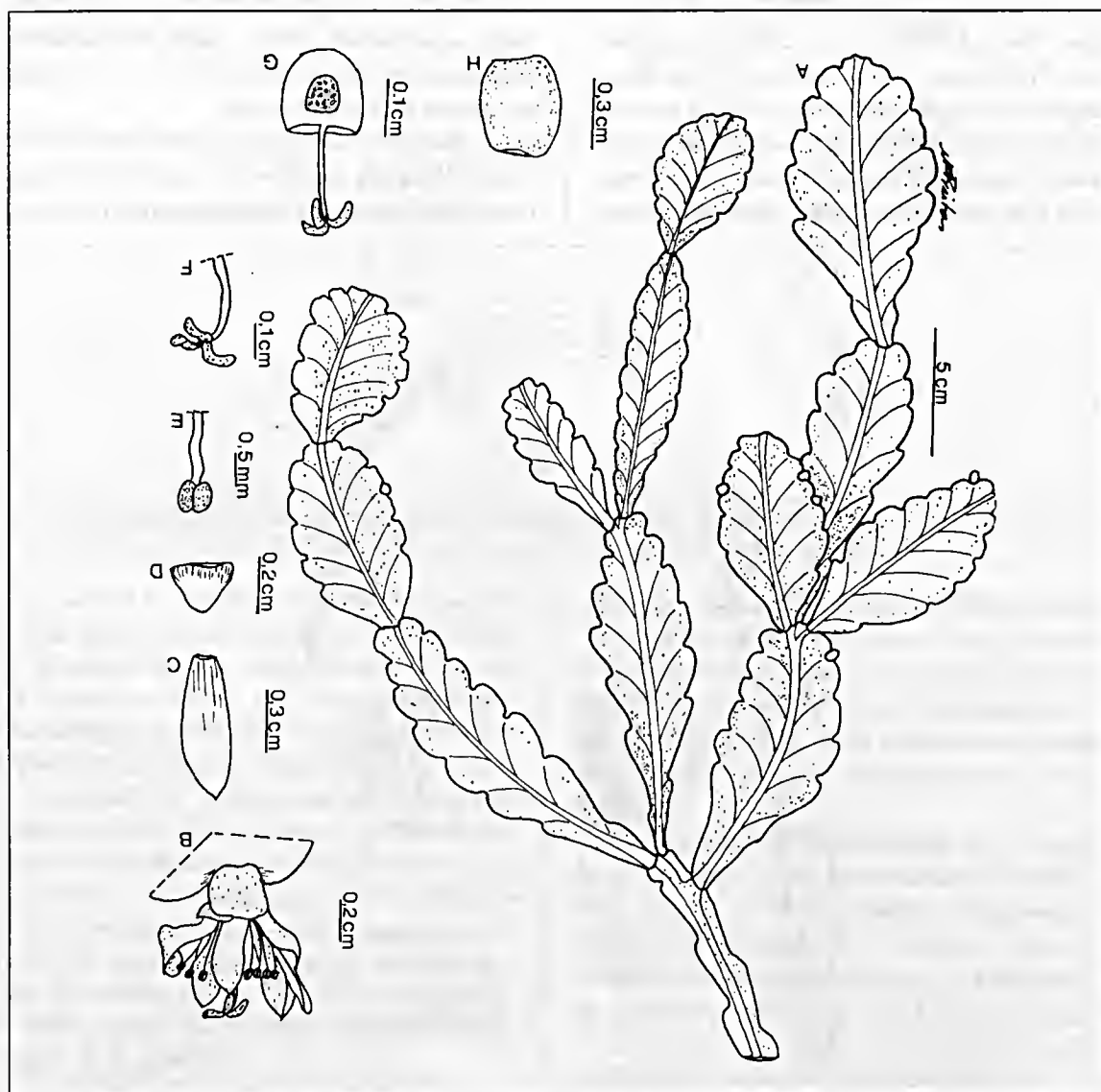



Fig. 10. ***Rhipsalis oblonga***: **A.** Detalhe dos cladódios terminais com frutos; **B.** Flor; **C.** Segmento externo do perianto; **D.** Segmento interno do perianto; **E.** Estame; **F.** Estilete; **G.** Corte longitudinal do ovário; **H.** Fruto.

ápice e base estreitos, crenas da margem protuberantes; aréolas laterais inermes, profundas, 1,5-4cm distantes entre si, tricomas longos, alguns setáceos, alvos, folhas escamiformes 0,1-0,5cm compr., amarelas, verde-amareladas a róseas. Flores diurnas, laterais ou terminais, 1-2(3) por aréola, 0,7-1,3cm compr., tubo floral curto, segmentos do perianto 5-7, alvo-amarelados, lanceolado-acuminados, os externos reflexos; estames aderidos ao tubo, filetes e anteras alvos, pericarpelo liso, oblongo, imerso no cladódio, 0,2-0,4cm compr.; estilete excerto, estigma 3-4 lobado, alvo, papiloso. Fruto nu, róseo, ca. 0,5cm compr., 0,7cm larg.

Nomes vulgares: Sordinha, cruzeta.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Flores e frutos observados nos meses de janeiro a abril, com grande produção de frutos de polpa sulcosa e adocicada.

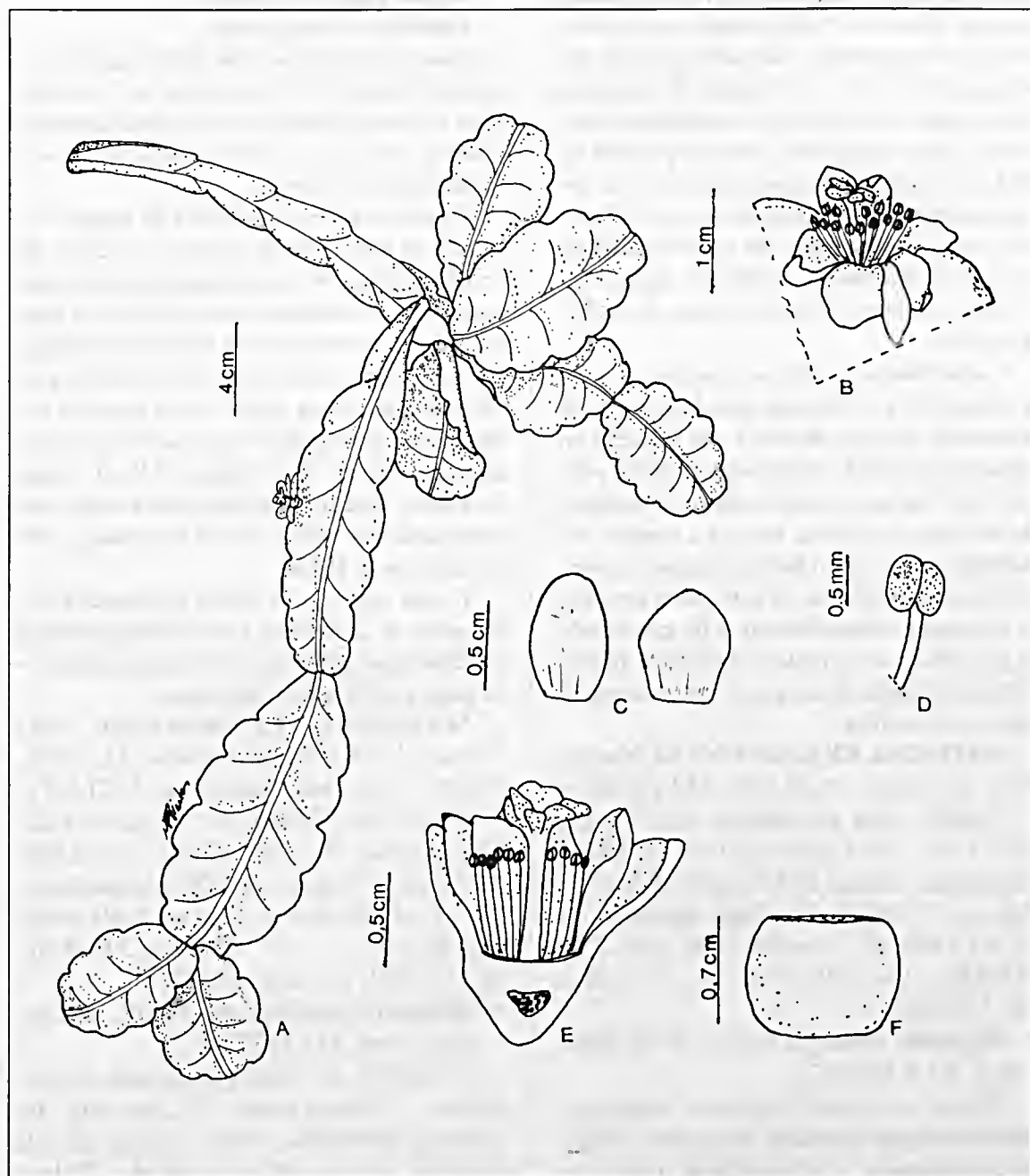



Fig. 11. ***Rhipsalis pachyptera:*** **A.** Detalhe dos cladódios com flor; **B.** Flor; **C.** Segmentos do perianto; **D.** Estame; **E.** Corte longitudinal da flor; **F.** Fruto.

No Brasil é encontrada nos estados da Bahia e Minas Gerais, com ampla distribuição nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, estendendo-se até o Rio Grande do Sul. Neste último ocorre ***L. warmingianum*** que difere de ***L. cruciforme*** por apresentar cladódios mais estreitos e aréolas pouco pilosas.

Comentários e observações de campo: O gênero ***Lepismium*** Pfeiff., criado inicialmente com 3 espécies, é um dos casos mais discutidos dentro da família Cactaceae sobre sua validade genérica. Barthlott (1987) acentua o caráter ramificação (mesotônica e acrotônica) como fator importante para as relações filogenéticas entre os gêneros da subtribo Rhipsalidinae, que inclui o gênero ***Rhipsalis***, também presente na APA-Massambaba. Baseado neste caracter novas combinações são realizadas para o gênero, onde incluem a aceitação de ***L. houlettianum*** ao invés de ***Rhipsalis houlletiana***, espécie encontrada em Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

L. cruciforme, conforme citado em Britton & Rose(1923), apresenta grande número de sinonímias, fato este devido a sua variação no ambiente encontrado. No presente trabalho pode ser observado que de acordo com sua localização na área de estudo, em sol e sombra, os cladódios podem variar tanto na coloração quanto na sua consistência, de cartáceo a coriáceo ou até mesmo membranáceo, e na intensidade de pilosidade das aréolas. Apresenta hábito escandente mas pode ser encontrada ocasionalmente como epífita.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Maricá, Barra de Maricá, 29.III.1989, *M.F.Freitas et al 38*(RB); Rio de Janeiro, P.N.Tijuca, 6.III.1978, *V.F.Ferreira et al 255*(RB); Saquarema, restinga de Ipitangas, 19.V.1987, *C.Farney 1398*(RB); Res. Ecol, Jacarepiá, 11-12.XII.1990, *M.F.Freitas et al 204, 207, 211*(RB); 11-12.II.1992, fl., fr., *idem 230,234*(RB).

8. *Rhipsalis oblonga* Löfg., Arch. Jard. Bot. RJ 2:36.1917.

Plantas arbustivas, epifíticas, pendentes, cladódios basais formando alas curtas, os terminais achatados, verde-brilhantes, opacos ao sol, delgados, 5-15cm compr., 1-3(4)cm larg., margem lobada, levemente crispada, aréolas 1-2cm distantes entre si. Flores solitárias ou 2-4 por aréola, 0,7-0,8cm compr., 1cm diam., segmentos do perianto alvo-amarelados, 0,2-0,5cm compr., 0,1-0,2cm larg.; anteras ca 0,5mm compr.; estilete ca 0,5mm compr.; estigma 3-4 lobado, 0,1cm compr. Fruto maduro globoso, 0,4-0,7cm compr., ápice arredondado, maduro verde-amarelado, polpa sulcosa, alva; sementes negras, 0,1cm compr.

Nomes vulgares: Ripsális.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Segundo Löfgren(1917) floresce no mês de outubro e às vezes em julho. Na APA-Massambaba, observa-se floração e frutificação somente nos meses de julho e agosto.

Comentários e observações de campo: No estado do Rio de Janeiro ocorre em região de cordão arenoso, ou em matas de encosta, sendo restrita a estes ambientes sombreados. Na área de estudo foi encontrada na Reserva Ecológica de Jacarepiá e citada neste trabalho como primeira ocorrência na região, assim como as coletas foram as primeiras registradas fora de sua localidade típica (Ilha Grande, RJ) no estado do Rio de Janeiro. Possivelmente encontra-se distribuída em todo o litoral do estado, com ocorrências na Bahia.

É uma espécie que habita ambientes sombreados, e apresenta como característica marcante seus cladódios cartáceos, com textura frágil e coloração verde escura.

MATERIAL EXAMINADO: BA, Camacã, 19.I.1971, *T.S.Santos 1352*(RB, CEPEC); Una, estr. Ilhéus-Una, 2.XII.1981, *G.P.Lewis et al 729*(RB); RJ, Angra dos Reis, Ilha Grande, III.1915, *C.Porto 109*(RB) (*Holotypus*); Saquarema, APA-Massambaba, Res. Ecol. Jacarepiá, fl., 11-12.XII.1990, *M.F.Freitas et al 205,206,210*(RB); 28.VIII.1991, fr., *idem 229*(RB).

9. *Rhipsalis pachyptera* Pfeiff., Enum. diag., cact. 132.1837.

Cladódios da base geralmente eretos, trígonos, 15-20cm compr., 1-2,5cm larg., os terminais pendentes, verdes, rosados ao sol, coriáceos, crassos, achatados, lobados, 7-11cm compr., 7-10cm larg.; aréolas 1-4cm distantes

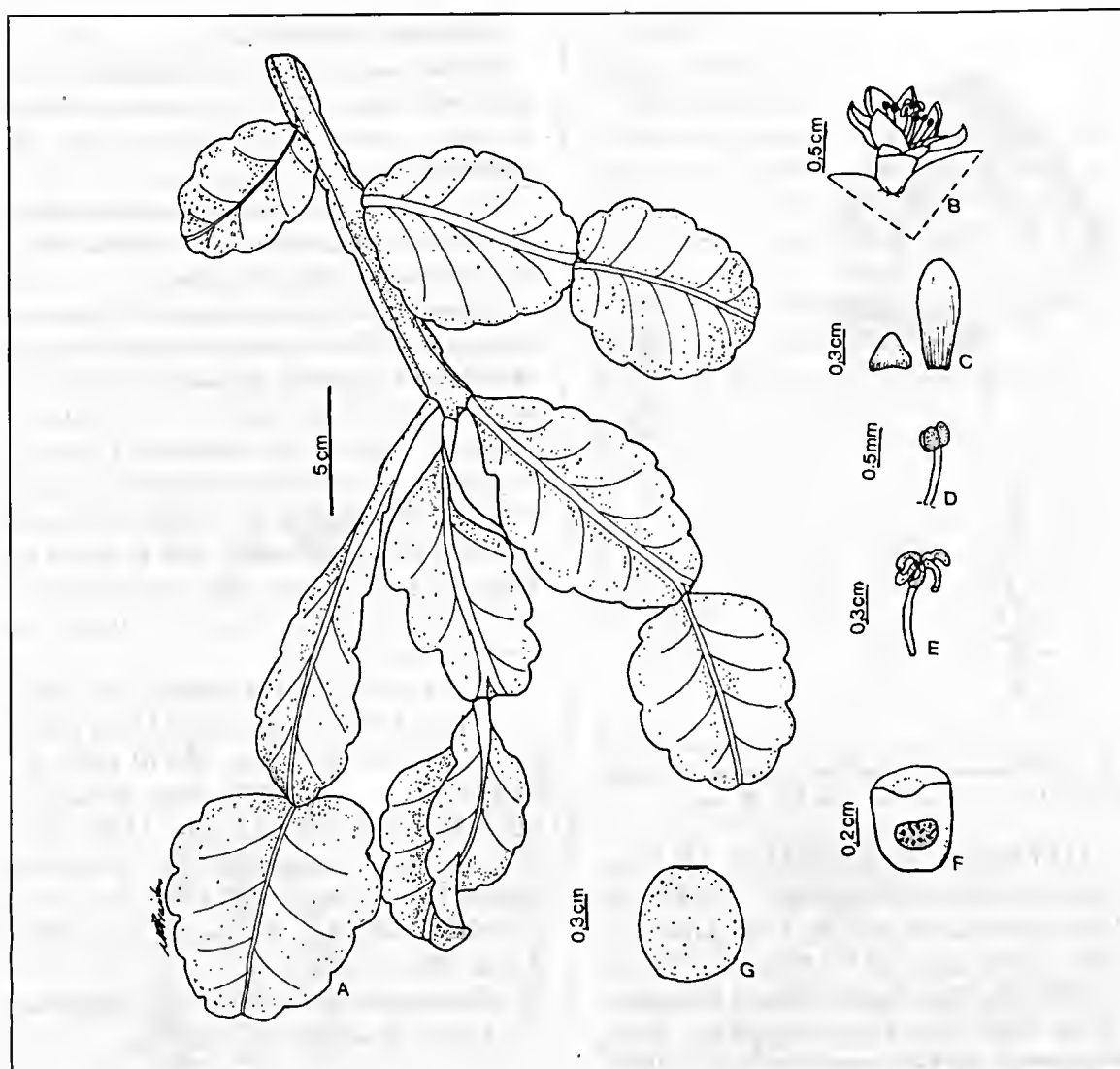



Fig. 12 - ***Rhipsalis crispata:*** **A.** Detalhe dos cladódios terminais; **B.** Flor; **C.** Segmentos do perianto; **D.** Estame; **E.** Estilete; **F.** Corte longitudinal do ovário; **G.** Fruto.

entre si, 2-3 tricomas, ca. 0,2cm compr. Flores solitárias ou 2(3)-4(6) por aréola, 1,5cm compr., 2cm diam.; segmentos do perianto patentes a reflexos, 0,7cm compr., 0,2-0,3cm larg.; anteras 0,5mm compr.; estilete ca. 1cm compr., estigma 4-6 lobado. Fruto globoso, 0,7cm compr., 0.7cm larg., maduro, alvo-rosado com cicatriz do perianto evidente, ápice levemente truncado. Sementes negras, ca. 0,1cm compr.

Nomes vulgares: Ripsális.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Ocorre no Brasil nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, sendo também encontrada no Suriname e Guiana (Hunt, 1992).

Comentários e observações de campo: Pfeiffer ao descrever ***R. pachyptera*** não acrescentou dados sobre os frutos, caracterizando-o mais sobre os caracteres vegetativos e dimensões das flores.

A coloração dos frutos e suas dimensões foram utilizadas por Löfgren(1915) e Britton & Rose(123), mas estas características devem, de um modo geral, ser tratadas com atenção na análise taxonômica das espécies de ***Rhipsalis*** devido a sua variação que pode ser influenciada pelo ambiente. Esta fato pode ser observado nas espécies encontradas na área de estudo, principalmente em ***R. pachyptera***, que em ambientes sombreados apresenta-se alvo-amarelada, e nas áreas iluminadas, como nas restingas, apresenta nuances róseos.

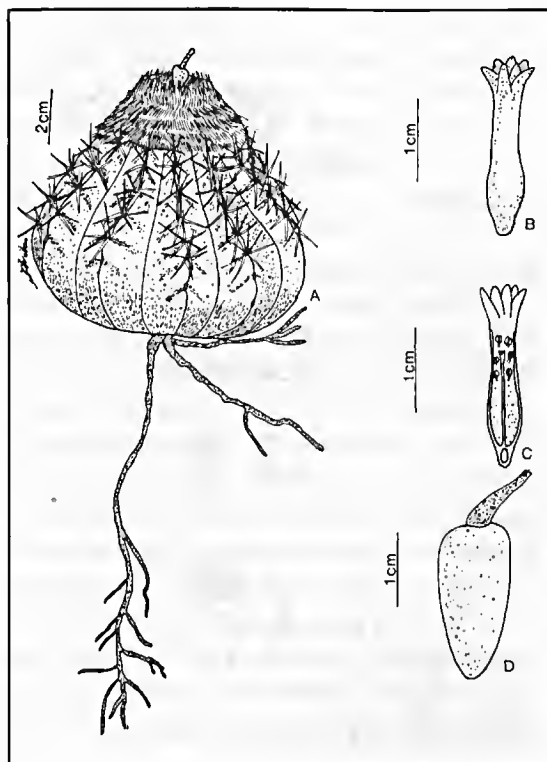



Fig. 13. *Melocactus violaceus* ssp. *violaceus*: **A.** Hábito; **B.** Flor; **C.** Corte longitudinal da flor; **D.** Fruto.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Mun. Angra dos Reis, Ilha Grande, 28.VI.1978, *J.P.P.Carauta 2906* (GUA); Mun. Arraial do Cabo, restinga, 17.V.1990, *D.C.Zappi 232*(HRCB); Mun. Parati, praia de Jabaquara, 25.IX.1989, *M.F.Freitas 80*(RB); Mun. Saquarema, APA-Massambaba, 12.XI.1990, *idem 212*(RB); 16.VIII.1992, fr., *idem et al 238*(RB).

10. ***Rhipsalis crispata*** (Haw.)Pfeiff., Enum. diagn. cact. 130. 1837.

Cladódios basais cilíndricos, eretos, os terminais pendentes, verdes, coriáceos, crassos, achatados, alguns (3)alados, margem lobada, crispada, 7-9cm compr., 4-5cm larg.; aréolas 1-3cm distantes entre si. Flores solitárias ou 2-4 por aréola, 0,8-1cm compr., ca de 1cm diam.; segmentos do perianto 0,7cm compr., 0,2-0,3cm larg.; anteras ca 0,2cm compr.; estilete 0,6-0,7cm compr., estigma 4-5 lobado. Fruto ovado ca 0,7cm diam., 0,5cm larg., maduro alvo-rosado, cicatriz do perianto pouco evidente, ápice arredondado. Sementes ca 0,1cm compr.

Nomes vulgares: Ripsális.

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Flores e frutos foram observados durante os meses de junho e julho, sendo também citadas por Pfeiffer(l.c.) no mês de dezembro.

Ocorrem no Brasil, sendo registrada somente em vegetação de cordão arenoso e Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

Comentários e observações de campo: Esta espécie foi inicialmente descrita por Haworth sob o gênero ***Epiphyllum***, possivelmente baseado somente nos caracteres vegetativos, pois podem apresentar cladódios longos que certamente confundiram o autor. Mas as características das flores esclarecem quanto a sua classificação, pois as flores de ***Rhipsalis*** são pequenas, sem tubo floral, contrárias as características das flores de ***Epiphyllum***.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Mun. Araruama, APA-Massambaba, RJ 132, próximo à Lagoa de Araruama, 16.VIII.1992, fl., *M.F.Freitas et al 239*(RB); Mun. Arraial do Cabo, Res. Ecol. Massambaba, 27.VIII.1991, *idem 225*(RB); Teresópolis, P.N. Serra dos Órgaos, 600 m.s.m., 4. VIII.1966, *D.R. Hunt 6512*(RB); ibid., ibid., 800 m.s.m., 2.IV.1989, *L.Scheinvar 5571*(RB).

11. ***Melocactus violaceus*** subsp. ***violaceus*** Taylor, Bradleya 9:1-80.1991.

Plantas globosas, 12-15cm alt., 9-15 costadas, costelas 1-1,5cm alt.; cefálio 3-5cm compr., tricomas alvos, cerdas rosadas passando a acinzentadas com o tempo; aréolas oblongas, 0,8-1cm distantes entre si, 6-12 espinhos, divergentes, 1 central ou ausente, 1-2cm compr. Flores 1,5-2cm compr., segmentos do perianto agudo-lanceolados, membranáceos, após a ântese ca 0,5cm excertos do cefálio; estames eretos, inclusos, anteras globosas, ca 0,5mm compr., amarelas; estilete 0,8-1cm compr., estigma 5 lobado, ca 0,1cm compr. Fruto róseo, clavado, ca 2cm compr., perianto seco persistente, excluso do cefálio após maturação; sementes globosas, testa negra brilhante, ca 0,1cm compr.

Nomes vulgares: Cabeça-de-frade, coroa-de-frade..

Utilidades: Ornamentais.

Dados fenológicos e de distribuição: Flores e frutos foram observados no campo durante os meses de julho a agosto, e em cultivo nos meses de janeiro a fevéreiro.

Ocorre em áreas de vegetação arbustiva em cordão arenoso ao longo da costa, e a 1100 m de altitude no nordeste do estado de Minas Gerais no chamado "cerrado de altitude". A última ocorrência citada foi observada pela primeira vez e registrada por Taylor(1991). No estado do Rio de Janeiro ocorre na Restinga da Marambaia, Araruama, Arraial do Cabo, Macaé e Maricá.

Comentários e observações de campo: Na APA-Massambaba os espécimes foram encontrados com freqüência somente no município de Arraial do Cabo, na Reserva Ecológica da Massambaba, região esta que pode ser confundida por coletores e indicadas em etiquetas de herbário como correspondentes à Araruama, devido as proximidades com a Lagoa de Araruama. Mas a área, em todo o percurso da

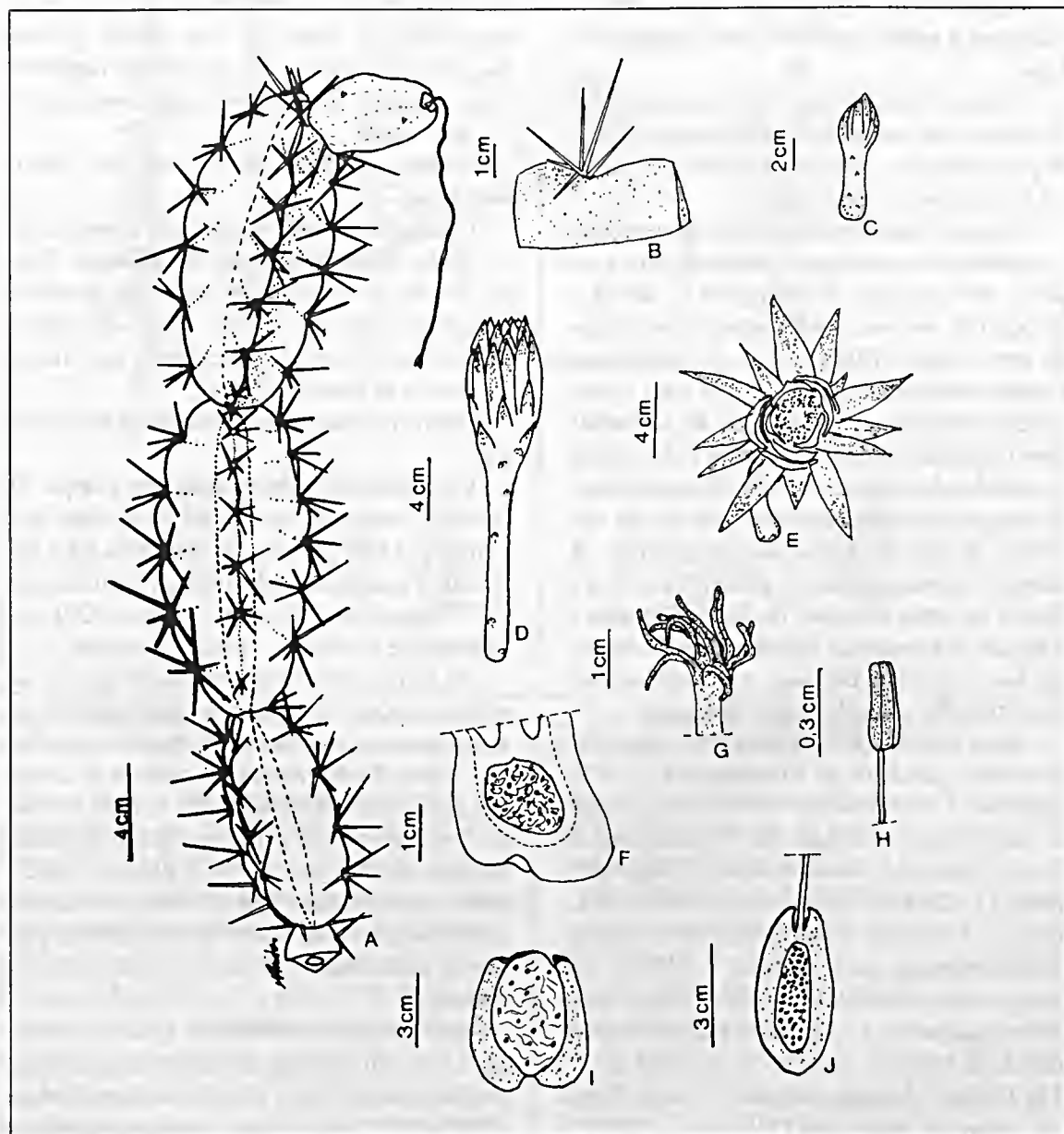



Fig. 14. ***Cereus fernambucensis***: **A.** Detalhe do cladódio com fruto imaturo; **B.** Detalhe da aréola; **C.** e **D.** Botões florais em diferentes estádios de maturação; **E.** Flor; **F.** Corte transversal do ovário; **G.** Estigma; **H.** Antera; **I.** Corte longitudinal do fruto maduro; **J.** Corte longitudinal do fruto imaturo.

rodovia (RJ 132), que atravessa este extenso cordão arenoso entre a lagoa e o mar, se encontra ainda preservada dentro dos limites da Reserva.

Ocorrem no segundo cordão arenoso entre as moitas de arbustos ou próximos a eles, geralmente com 3 a 5 indivíduos próximos, e raramente encontram-se isolados. Sempre expostos diretamente ao sol, e às vezes enterrados na areia.

As longas raízes que alcançam ca de 1,5m de comprimento servem como suporte neste solo móvel, permitem a fixação de dunas onde se localizam e maior superfície para captação de água.

O único indivíduo encontrado no município de Saquarema, em área aberta e muito explorada por pastagens, indica uma possível ocorrência desta espécie nesta região.

Algumas considerações podem ser tomadas a respeito da nomenclatura utilizada para a espécie em questão: Rizzini(1982) adota o binômio ***M. melocactoides*** mesmo concordando com Taylor (1980) que o seu basiônimo, ***Cactus melocactoides*** Hoff., não estar corretamente tipificado, considerando ***M. violaceus*** como variedade. Em 1991, Taylor publica uma revisão do gênero onde cria três subespécies desta espécie baseadas principalmente na cor dos frutos e sua localização geográfica. A subespécie ***margaritaceus*** possui fruto alvo e ocorre na costa nordeste da Bahia, Sergipe e Alagoas; a subespécie ***ritteri*** ocorre na Bahia, em Jacobina e Rui Barbosa, e a citada no presente trabalho, da subespécie *violaceus*.

`**MATERIAL EXAMINADO**: RJ, Mun. Araruama, restinga da Massambaba, 11.VII. 1979, *M. A. O. Figueredo 4* (RB); Mun. Arraial do Cabo, restinga da Massambaba, 30.III.1989, *M.F.Freitas et al 53* (RB); ibid., ibid., 27.VIII.1991, *idem et al 226*(RB); ibid., ibid., 16.VIII.1992, *idem et al 243*(RB); Mun. Macaé, restinga de Cabiúnas, 7.IV.1982, *D. Araújo et al 4919* (GUA); Mun. Saquarema, APA-Massambaba, Cômoros da Lagoa Vermelha, 13.II.1992, *M.F.Freitas et al 233*(RB).

12. *Cereus fernambucensis* Lem., Cact. gen. sp. nov. 58.1839.

Plantas arbustivas, articuladas, ramificadas, reptantes a eretas, até 5m alt., cladódios verdes a glaucos, (9-14)20-40(60)cm compr., 3-5 costelas, 2-3cm alt., triangulares, crassas, aréolas pouco pilosas, tricomas curtos e acinzentados, mais densos no ápice dos ramos jovens e alvos; aréolas circulares ca 0,5cm diam., 5-9 espinhos radiais, 1 central, amarelos. Flores noturnas, alvas, 18-28cm compr., odoríferas, tubo floral com escamas esparsas, 0,3cm compr.; segmentos do perianto lanceolados, 1-6cm compr., 0,3-0,7cm larg.; estames aderidos ao tubo floral, anteras lineares, amarelas, 0,3cm compr.; estilete alvo, 13-15cm compr., estigma 12-14 lobado, 1cm compr., papiloso, amarelo. Fruto oval alongado, rosado, 5-7cm compr., 2-3cm larg., deiscente por fenda longitudinal, funículos alvos, crassos, aroma adocicado; sementes ca 0,15cm compr.

Nomes vulgares: Cardo-da-praia, cacto, mandacaru.

Utilidades: Ornamentais, fruto cosmestível.

Dados fenológicos e de distribuição: Flores foram observadas nos meses de agosto a novembro, com frutos maduros em dezembro. Poucos indivíduos são observados com flores nos meses de janeiro a março.

Ocorre na costa arenosa brasileira até o Uruguai.

Comentários e observações de campo: O epíteto "fernambucensis" foi designado por Lemaire (1839) pela localidade típica ser o estado de Pernambuco, chamado pelos franceses de "Fernambouc". Britton & Rose(1920), erroneamente chamaram "pernambucensis".

As formas de crescimento desta espécie na restinga podem apresentar-se como reptante ou ereto, assim como variam o tamanho das flores, coloração dos ramos e o número de costelas, facilmente observados nos indivíduos que se desenvolvem no primeiro cordão arenoso. Quanto ao crescimento ereto, pode ser observado nos indivíduos que crescem às margens da floresta, onde há maior sombreamento, e os ramos apresentam coloração verde escura a glauca.

Esta variação morfológica pode ser observada nos indivíduos pode levar a suposição de novas espécies, visto que apresentam formas diferentes de acordo com o ambiente que estejam localizados. Para tal, Castellanos(1961) considerou a existência de três espécies de

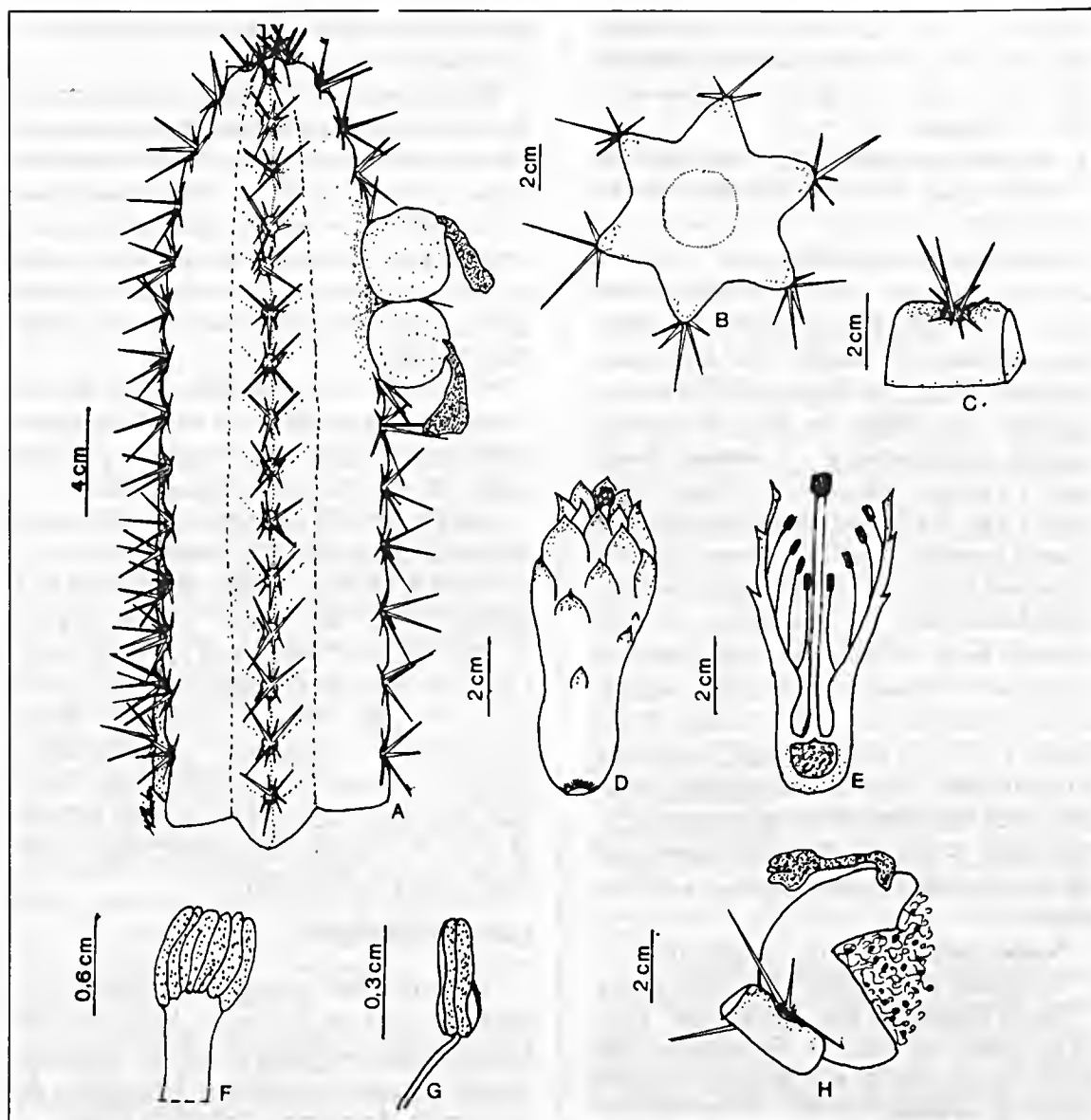



Fig. 15. ***Pilosocereus arrabidae*****: A.** Detalhe do cladódio com fruto imaturo; **B.** Corte transversal do cladódio; **C.** Detalhe da aréola; **D.** Botão floral; **E.** Corte longitudinal da flor; **F.** Estigma; **G.** Antera; **H.** Fruto maduro aberto.

Cereus para a costa arenosa brasileira: ***C fernambucensis*****,** ***C. variabilis*** e ***C. obutsus*****.** Ritter (1979) cria uma nova combinação onde as três espécies encontram-se sinonimizadas sob ***Piptanthocereus obtusus*** (Haw.)Ritt. Como ***Piptanthocereus*** é considerado sinônimo de ***Cereus*** (Hunt,1992) e a espécie de Ritter ser um táxon pouco conhecido, preferiu-se seguir os conceitos dos demais autores.

As flores são noturnas, podendo-se observá-las abertas até cerca das 7hs. Suas característi-cas morfológicas são propícias à quireptofilia, por apresentar corola tubulosa e néctar abundante. Frequentemente é observada a presença de vários coleópteros no interior do tubo floral utilizando-se dos elementos do perianto.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Mun. Araruama, 19.VIII.1982, *D. Araújo 5121,5122* (GUA); Mun. Arraial do Cabo, praia do sudoeste, 18.III.1989, *C.Farney 2289*(RB); ibid., APA-Massambaba, Res. Ecol. Massambaba, 16.VII.1992, *M.F.Freitas et al 241*(RB); Mun. Saquarema, APA-Massambaba, 7.III.1986, *D.Araújo 7249*(GUA); ibid., ibid., Cômoros da Lagoa Vermelha, 26.III.1991, *M.F.Freitas et al 218*(RB); ibid., ibid., Res. Ecol. Jacarepiá,

23.X.1990, *idem et al 168,173,174,175*(RB); ibid., ibid., ibid., 10.XII.1990, *idem et al 203*(RB); ibid., ibid., ibid., 27.III.1991, *idem et al 220,221,223*(RB).

13. *Pilosocereus arrabidae* (Lem.)Byl. & Row., Cact. Succ. J. Gr. Brit. 19(3): 66.1957.

Plantas arbustivas a arbóreas, 1-7m alt., ramificadas, verdes, (4)5-7(8) costelas, triangulares, ca 3cm alt., 2cm larg.; aréolas floríferas não modificadas, circulares, 0,5-0,8cm diam., tricomas curtos, acinzentados, espinhos aciculares, amarelados no ápice do cladódio passando a acinzentados, 1-3 centrais, 2-4cm compr., 7 radiais, 1-2cm compr. Flores 7-8cm compr., tubo floral e pericarpelo esverdeados, escamas esparsas, 0,2-0,3cm compr., agudas, verdes com ápice rosado; segmentos do perianto agudo-lanceolados, 1-1,5cm compr., os externos amarelo-esverdeados com ápice rosado, os internos alvos; estames inclusos, anteras lineares, ca 0,3cm compr.; estilete crasso, 4-5cm compr., 0,3-0,5cm largl., estigma 7-9 lobado, ca 0,6cm compr., excerto. Fruto globoso-achatado, róseo, deiscente por fendas irregulares, 3-5cm compr., 4-7cm larg., funículos róseos, crassos, adocicados; sementes negras, ca 0,15cm compr.

Nomes vulgares: Cardo, mandacaru.

Utilidades: Ornamentais, frutos comestíveis.

Dados fenológicos e de distribuição: Espécie frenqüente nas zonas de vegetação da costa arenosa dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul da Bahia.

O período de floração inicia-se no mês de agosto, atingindo o máximo de outubro a novembro, com poucos indivíduos durante os meses de dezembro a abril.

Comentários e observações de campo: Ocorre com freqüência no primeiro cordão arenoso, próximo a ***C. fernambucensis***, sendo facilmente distintos, quando estéreis, pelo seu porte, coloração dos cladódios e número de costelas. Observa-se que nas primeiras zonas de vegetação da planície arenosa da APA-Massambaba, não possui hábito reptante como aquela, mas seu comprimento, em altura, não ultrapassa os 1,5m, apresentanto, ao contrário, um crescimento maior após o primeiro cordão, na orla da floresta, e nas áreas mais distantes do mar, favorecendo, assim, o reconhecimento das zonas de vegetação.

Em cactáceas podem ocorrer um desenvolvimento anormal dos ramos apicais causando deformações, e estas podem ser de caráter hereditário (Buxbaum,1951). São chamados cactos mutantes, monstruosos ou formas cristatas, com alto valor econômico, nas quais as aréolas próximas produzem ramos laterais quando ápice do ramo principal é removido (Gibson & Nobel, 1986).

Na Reseva Ecológica de Jacarepiá foi encontrado um indivíduo de ***P. arrabidae*** como estas características, que durante o presente estudo não foi observado em estado fértil.

MATERIAL EXAMINADO: RJ, Mun. Araruama, Zacara, 19.VIII.1988, *D. Araújo et al 5120*(GUA); Mun. Arraial do Cabo, APA-Massambaba, Res. Ecol. Massambaba, 27.VIII.1991, *M.F.Freitas et al 227* (RB); Mun. Cabo Frio, Morro da Gamboa, 26.X.1990, *idem et al 197*(RB); Mun. Saquarema, APA-Massambaba, Cômoros da Lagoa Vermelha, 26.III.1991, *idem et al 216,217*(RB); ibid., ibid., Res. Ecol. Jacarepiá, 23.X.1990, *idem et al 172,176,177*(RB); ibid., ibid., ibid., 8.IV.1992, *idem et al 236*(RB).

CONCLUSÕES

A área de estudo corresponde a planície arenosa da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, localizada no Estado do Rio de Janeiro, ocupando parte dos Municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo.

Na região foram reconhecidos 13 táxons distribuídos em 10 gêneros da família Cactaceae, sendo os mais representativos os gêneros ***Opuntia*** e ***Rhipsalis*** com duas e três espécies respectivamente, os demais estão representados por uma espécie.

A carência de publicações recentes em bibliotecas brasileiras, e a não citação dos tipos nas obras originais, dificultam a execução de um tratamento taxonômico adequado para os gêneros que compõem esta família. E dos gêneros estudados, somente Leuenberger (1986) fez uma revisão taxonômica das espécies de ***Pereskia***, e revisões das espécies brasileiras de ***Pilosocereus*** por Zappi(1992) e ***Melocactus*** por Taylor(1991).

O estudo da flora de Cactaceae em uma área limitada permitiu um conhecimento das espécies em relação aos seus aspectos morfológicos e variações ambientais, sabendo-se que ainda se faz necessária uma revisão taxonômica dos gêneros não revistos.

Nas observações de campo podem ser avaliadas as variações dos indivíduos que habitam áreas sombreadas e as mais expostas ao sol. As espécies epifíticas situadas nessas áreas apresentam colorações diversas nos cladódios e frutos. Quanto ao hábito, em ***Cereus fernambucensis*** foi observado que quando ocorre no primeiro cordão arenoso possui hábito reptante, e no segundo cordão, localizado em área sombreada, mostra um desenvolvimento ereto.

A ocorrência de determinadas espécies de Cactaceae nas regiões estudadas, como ***Pereskia aculeata*** e ***Cereus fernambucensis***, conferem a estas áreas uma similaridade florística que já havia sido observada por Araújo & Henriques(1984), o que demonstra a importância da ocorrência destes táxons caracterizando a fisionomia das restingas. Verificou-se que a distribuição das espécies na área apresenta-se de acordo com suas características morfológicas e adaptativas ao ambiente específico, daí se dividir o grupo de espécies estudadas em três categorias de acordo com sua forma de vida: epifíticas, escandentes e as não epifíticas nem escandentes.

As epifíticas são ***Rhipsalis crispata***, ***R. oblonga***, ***R. pachyptera*** e ***Epiphyllum phyllanthus*** var. ***phyllanthus***; as escandentes: ***Lepismium cruciforme***, ***Pereskia aculeata***, ***Hylocereus undatus*** e ***Selenicereus setaceus***; e as não epifíticas nem escandentes são ***Melocactus violaceus*** subsp. ***violaceus***, ***Pilosocereus arrabidae***, ***Cereus fernambucensis***, ***Opuntia brasiliensis*** e ***O. monacantha***.

Considerando-se as zonas de vegetação citadas por Araújo(1992), observa-se que as espécies de Cactaceae estudadas no presente trabalho estão representadas em todas essas áreas, exceto na área brejosa.

Na Reserva Biológica de Jacarepiá as espécies epifíticas e escandentes ocorrem em região de floresta, no segundo cordão arenoso, ou em sua orla. As demais, foram observadas, em maior freqüência, nas zonas de vegetação 2,3 e 4, no primeiro cordão arenoso. Nos municípios de Araruama e Arraial do Cabo, ocorre uma vegetação arbustiva densa no primeiro cordão arenoso, e nela foram observadas espécies epifíticas (***R. crispata***), escandentes (***S. setaceus***), e não epifíticas nem escandentes (***C. fernambucensis***, ***P. arrabidae***, ***O. brasiliensis***). ***M. violaceus*** subsp. ***violaceus*** ocorre somente na zona 6, entre arbustos que se dispõem em moitas.(Tabela 1)

Tabela 1. Distribuição das espécies de Cactaceae nas zonas de vegetação:

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7
Pereskia aculeata		X				X	
Opuntia brasiliensis			X			X	
Opuntia monacantha			X				
Hylocereus undatus						X	
Selenicereus setaceus			X			X	
Epiphyllum phyllanthus						X	
Lepismium cruciforme			X			X	
Rhipsalis oblonga						X	
Rhipsalis pachyptera						X	
Rhipsalis cripata			X			X	
Melocactus violaceus						X	
Cereus fernambucensis		X	X	X		X	
Pilosocereus arrabidae		X	X	X		X	

1. Halófita; 2. Psamófila reptante; 3. Vegetação arbustiva e Palmae; 4. Transição para o brejo; 5. Brejo; 6. Floresta ou Vegetação arbustiva (moitas); 7. Herbáceas à margem de lagoas. (Araújo, 1992).

Os caracteres diagnósticos utilizados para a determinação das espécies abrangem os aspectos vegetativos, que podem diferenciar imediatamente ***P. aculeata***, pela presença de folhas laminares, e ***M. violaceus*** subsp. ***violaceus***, pela sua forma globosa.

A presença de gloquídios, que caracteriza as espécies da subfamília Opuntioideae, diferencia as espécies de ***Opuntia*** das demais.

Padrões de ramificação distinguem os gêneros ***Lepismium*** e ***Rhipsalis***, mas as diferenças entre ***L. cruciforme*** e as espécies de ***Rhipsalis*** estudadas, destacam-se pelas últimas apresentarem cladódios achatados, com margem lobada, e a ausência da densa pilosidade nas aréolas presente na primeira.

Verificou-se que somente os caracteres vegetativos não são suficientes para a determinação de todas as espécies, e, para tal, foram necessárias as estruturas reprodutivas. Para as espécies estudadas, utilizou-se as dimensões das destas estruturas, e a presença ou ausência de

apêndices florais. Caracterizando, principalmente, ***Epiphyllum phyllantus*** var. ***phyllanthus***, ***Selenicereus setaceus*** e ***Hylocereus undatus***.

Entre ***Rhipsalis crispata***, ***R. oblonga*** e ***R. pachyptera***, as características se restringem as dimensões dos cladódios, textura, presença e ausência de alas, diâmetro das flores, e, principalmente, dos frutos. Baseando-se nas observações de campo, foi constatado que a coloração dos últimos são variáveis quanto ao ambiente, portanto, esta característica não se apresenta como um bom caráter para separação destes táxons.

Cereus fernambucensis e ***Pilosocereus arrabidae*** são espécies com cladódios colunares costados, e habitam as formações vegetais da costa brasileira. São facilmente diferenciadas pelas dimensões e forma das flores e frutos.

As flores das Cactáceas são originadas das aréolas, que são estruturas morfológicas exclusivas desta família. Nas espécies estudadas somente ***Melocactus violaceus*** subsp. ***violaceus*** apresenta aréolas floríferas especializadas, que formam um cefálio denso em tricomas alvos e cerdas avermelhadas.

Quanto aos dados de floração e frutificação apresentados, as espécies de ***Opuntia, Cereus e Pilosocereus*** iniciam a floração nos meses de agosto a setembro, permancendo até dezembro, onde passam a ser com maior freqüência observados os frutos até o mês de abril, com poucos indivíduos em floração. As demais espécies apresentam um período de floração menor. (Tabela 2)

A proposta de desenvolver este trabalho sobre a família Cactaceae, partiu da necessidade de se ampliar o conhecimento das espécies que compõem este grupo, ressaltando suas variações e aspectos morfológicos no ambiente de estudo. Principalmente, demonstrar a importância que representam as floras regionais e/ou locais que permitem um estudo amplo de variados gêneros e espécies. Tornam-se essenciais quando esses estudos se desenvolvem em Unidades de Conservação, pois reforçam a necessidade de preservação das espécies nativas destes ambientes.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Jorge Fontella Pereira e Profª MSc. Dorothy Sue Dunn de Araújo, pela orientação, companheirismo e apoio nos trabalhos de campo.

A Profª MSc. Rejan Rodrigues Guedes-Bruni e Dra. Léia Scheinvar pelo incentivo inicial no estudo das Cactáceas, e Dr. Nygel Taylor e Dra. Daniela C. Zappi pelo apoio na obtenção das bibliografias.

Aos Profº MSc. José Fernando Baumgratz, Profª MSc. Sheila Regina Profice, Dra. Lúcia D'Ávila Freire de Carvalho e Dra. Ariane Luna Peixoto pelas valiosas sugestões no texto.

À Superintendência do Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelas instalações concedidas para a realização deste trabalho, e seus respectivos responsáveis, pelas Áreas Botânica Sistemática e Botânica Estrutural.

Tabela 2. Dados de floração e frutificação das espécies de Cactaceae na planície arenosa da APA - Massambaba.

ESPÉCIES	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Pereskia aculeata			X	X	X			X				
Opuntia brasiliensis			X	X				X		X	X	
Opuntia monacantha			X					X	X	X	X	X
Hylocereus undatus											X	X
Selenicereus setaceus			X							X	X	X
Epiphyllum phyllanthus			X	X						X	X	
Lepismium cruciforme	X	X	X	X								
Rhipsalis oblonga							X	X				
Rhipsalis pachyptera			X	X			X	X				
Rhipsalis cripata						X	X	X				
Melocactus violaceus	X	X					X	X				X
Cereus fernambucensis	X	X	X					X	X	X	X	X
Pilosocereus arrabidae	X	X	X	X				X	X	X	X	X

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Conselho de Auxílio à Pesquisas (CAPES), pelas bolsas concedidas durante o período do curso de Pós-Graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D.S.D. 1992. *Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first aproximation.* In: SEELIGER, U. ed. *Coastal Plant Comuunities of Latin America.* Academic Press, New York, p. 337-347.

_______________ & HENRIQUES, R.P.B. 1984. *Análise Florística das Restingas do Estado do Rio de Janeiro.* In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURQ, B. (Orgs.) *Restingas: Origem, Estrutura, Processos.* CEUFF, Niterói, p. 159-191.

BARTHLOTT, W. 1987. News names in Rhipsalidinae(Cactaceae). *Bradleya 5*:97-100.

_______________. 1988. Über die systematischen Gliederungen der Cactaceae. *Beitr. Biol. Pflanzen 63*:17-40.

BRITTON, N.L. & ROSE, J.N. 1919,1920, 1922,1923. *The Cactaceae* .Carnegie Institution, Waschington. 4 v.

BUXBAUM, F. *Morphology of Cacti. Section I. Roots and stems.* Abbey Garden Press. Pasadena, p.1-87.

CASTELLANOS, A. 1961. Contribuición al conocimiento de la florula de Guanabara. Cactaceae. *Vellozia 1*(1):4-13.

_______________. 1962. Contribuición al conocimiento de la florula de Guanabara. Cactaceae II. *Vellozia 1*(2):74-80.

_______________. 1963. Contribuición ao conhecimento da flórula da Guanabara. Cactaceae III. *Vellozia 1*(3):103-106.

_______________. 1964. Contribuición ao conhecimento da flórula da Guanabara. Cactaceae IV. *Vellozia 1*(4):139-144.

CORRÊA, M.P. 1984. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.* Ministério da Agricultura, IBDF, Rio de Janeiro. 6 v.

GIBSON, A.C. & NOBEL, P.S. 1986. *The Cactus Primer.* Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts & London, 286 p.

HUNT, D.R. 1989. Notes on ***Selenicereus***(A. Berger)Britton & Rose and ***Aporocactus*** Lemaire (Cactaceae-Hylocereinae). *Bradleya* 7:89-96.

_______________. 1992. *CITES. Cactaceae Check-list.* Royal Botanic Gardens Kew and International Organization for Succulent Plant Study, 190 p.

KIMNACH, M. 1964. ***Epiphyllum phyllanthus.*** *Cact. Suc. J. (Los Angeles) 36*(4):105-115.

LEMAIRE, C.A. 1839. *Cactearum Genera Nova Speciesque Novae.* Paris, 115 p.

LEUENBERGER, B.E. 1986. ***Pereskia*** *(Cactaceae).* Mem. New York Bot. Gard., v. 41, 266 p.

LOEFGREN, A. 1915. O gênero ***Rhipsalis***. *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 1*:61-104, 18 figs.

_______________. 1917. Novas contribuições para o gênero ***Rhipsalis***. *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2*:34-45.

PFEIFFER, L. 1837. *Enumeratio diagnostica cactearum hucusque cognitarum.* Berlin, 192 p.

RADFORD, A.E. 1986. *Fundamentals of plant systematics.* Harper & Row Publischers,498p.

RITTER, F. 1979. *Kakteen in Südamerika.* Spangenberg, v. 1, 376 p.

RIZZINI,C.M.; PEREIRA,C.; OCCHIONI,E.M.L. & AGAREZ, F.V. 1990. Considerações sobre a ocorrência de Cactaceae na APA de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta bot. bras. 4*(2):171-182.Supl.

RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, v.2, 374p.

_______________. 1982. ***Melocactus*** *no Brasil.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 114 p.

SCHEINVAR, L. 1974. ***Selenicereus rizzinii*** sp. nov. (Cactaceae*). Rev. Bras. Biol. 34*(2):249-252.

_______________. 1985. *Cactáceas.* In: REITZ. *Flora Ilustrada Catarinense.* 383 p.

SCHUMANN, K. 1890. *Cactaceae.* In: MARTIUS, C.F. von; EICHLER, A.G. & URBAN, I. *Flora Brasiliensis...*, München, Wien, Leipzig, v. 4, part 2, p. 185-322.

TAYLOR, N.P. 1980. Notes on the genus ***Melocactus*** (1): E. Brazil. *Cact. Suc. J. Gr. Brit. 42*(3):63-70.

_______________. 1991. The genus ***Melocactus*** (Cactaceae) in Central and South America. *Bradleya 9*:1-80.

_______________ & ZAPPI,D.C. 1989. An alternative view of generic delimitation and relationships in tribe Cereeae (Cactaceae). *Bradleya 7*:13-40.

_______________ & _______________. 1991. Cactaceae do Vale do Rio Jequitinhonha (Minas Gerais). *Acta bot. bras. 5*(1):63-69.

ZAPPI, D.C. 1990. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Cactaceae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo 12*:43-59.

_______________. 1992. *Revisão taxonômica de* ***Pilosocereus*** *Byles & Rowley (Cactaceae) no Brasil.* Tese, Universidade de São Paulo, 271 p.

ZURLO, C. & BRANDÃO, M. 1990. *As ervas comestíveis: descrição, ilustração, e receitas.* Ed. Globo, São Paulo, 2 ed., 167 p.

Recebido para publicação em 25/10/95.

Novas ocorrências de briófitas no Brasil *

D. P. Costa
Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA,
Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
O. Yano
Instituto de Botânica,
Caixa Postal 4005, 01061-970, São Paulo, SP, Brasil.
Palavras-chaves: Bryophyta, distribuição geográfica, Brasil.
Key words: Bryophyta, geographical distribution, Brazil.

Resumo

Três espécies de musgos estão sendo referidas como novas ocorrências para o território brasileiro, pertencentes a duas famílias e três gêneros. Para cada espécie são apresentados dados quanto ao basiônimo, localidade-tipo, descrição, ilustração e comentários sobre o substrato, características importantes para a identificação e distribuição no mundo.

Abstract

Three species of mosses are reported as new records for Brazil. The taxa are distributed among two families and three genera. For each specie are presented basionym, type locality, description, illustration, and comments on substrate, the most important characters for identification and geographical distribution in the world.

INTRODUÇÃO

Recentes coleções de musgos coletadas no Município de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil e analisadas pelas duas autoras, resultaram em quatro novas ocorrências para o Brasil.

A vegetação do município é caracterizada por Veloso (1991) como Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical), apresentando muitas fanerógamas, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância e cujas características ecológicas principais são: temperaturas elevadas (média de 25° C), alta precipitação, bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação praticamente sem período seco. Dentre as cinco formações vegetacionais que compõem a Floresta Ombrófila Densa, duas são encontradas no Município de Nova Friburgo: Formação Montana e Formação Alto-Montana.

Segundo Siqueira (1981) a flora do município apresenta-se nas regiões sul e leste, com as características mais acentuadas da Mata Atlântica, com estrato arbóreo avantajado, epífitas, cactáceas, bromeliáceas, orquidáceas, briófitas e líquens e estrato herbáceo rico em pteridófitas, aráceas, marantáceas, musáceas, etc. Nas re-

* Parte da dissertação de Mestrado apresentada junto ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, em maio de 1995.

giões norte e oeste, variações são notadas devido aos enormes afloramentos rochosos e por ser uma região muito explorada pela agricultura, sofrendo a ação do fogo que assola a região noroeste, com estrato arbóreo pouco acentuado e o herbáceo rico em pteridófitas, bromeliáceas e compostas.

Assim, a área de estudo apresenta-se cercada por cadeias montanhosas revestidas pela Mata Atlântica, importante ecossistema remanescente do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo parte da Serra dos Órgãos e oferecendo condições para um estudo da brioflora, que ainda é pouco conhecida.

O objetivo deste trabalho é o de contribuir para o conhecimento da brioflora do Estado do Rio de Janeiro e sua distribuição geográfica no país, sanando lacunas existentes e na medida do possível, modificando ou confirmando as disjunções observadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi baseado nas coletas realizadas no período de 1986 a 1990, no Município de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro, pertencendo a coleção de musgos do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

Para cada espécie é fornecido a obra *princeps*, localidade-tipo, basiônimo, descrição, ilustração, distribuição geográfica no Brasil, material examinado e comentários sobre o tipo de substrato, característica principal e distribuição geográfica no mundo.

A classificação adotada neste trabalho é a proposta por Vitt (1984), com modificações feitas por Buck (1987) na Ordem Hookeriales.

RESULTADOS

Estão sendo apresentados em ordem alfabética de família, gênero e espécie, as três espécies de musgos de ocorrência nova para o território brasileiro.

Divisão Bryophyta

- Callicostaceae

Hookeriopsis falcata **(Hook.) Jaeg., Ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1875-76:363.1877 (Fig. 1 a-e).**

Basiônimo: *Hookeria falcata* Hook., Musci Exot. 1:54.1818.

Localidade-tipo: Andes, Colômbia entre Almaquer e Pasto.

Gametófito delicado, até 30mm compr., verde-amarelado até alaranjado, irregularmente ramificado, em densos tapetes. Filídios ereto-patentes, assimétricos, complanados, falcato-lanceolados, 1-2mm compr.; ápice longo-acuminado, serreado; costa dupla, paralela, denteada, alcançando 3/4 do comprimento do filídio; margem duplamente serreada na metade superior do filídio e inteira na metade inferior; células linear-romboidais, paredes espessadas e pontuadas, retangulares e mais alongadas na base.

Esporófito com seta lisa, 5-20mm compr.; cápsula ereta ou inclinada, ovada-cilíndrica; opérculo cônico-rostrado; caliptra lisa no ápice e laciniada na base; peristômio duplo, dentes do exóstoma papilosos e castanhos, segmentos do endóstoma carenados e papilosos (Florschütz-de Waard, 1986).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL. Estado do Rio de Janeiro: Município de Nova Friburgo, Morro do Curuzu, no solo areno-argiloso entre a vegetação herbácea, alt.1150 m.s.m., 15-VII-1987, D. P. Costa 309 et al. (RB); estrada de Olaria para São Lourenço, sobre pedra do Córrego d'Anta muito úmida e sombria, alt. 1400 m.s.m., 29-III-1989, D. P. Costa 859 et al. (RB).

COMENTÁRIOS: Esta espécie é geralmente encontrada sobre troncos de árvores vivas ou caídas, sendo que em Nova Friburgo foi coletada somente sobre o solo ou pedra do córrego.

Caracteriza-se por apresentar filídios falcato-lanceolados, longo-acuminados, duplamente serreados no ápice e com costa dupla, paralela, alcançando 3/4 do filídio.

Apresenta distribuição nas Américas, ocorrendo nas Antilhas, América Central e América do Sul (Florschütz-de Waard, 1986), sendo aqui citada pela primeira vez para o Brasil, Estado do Rio de Janeiro.

Lepidopilum pringlei **Card., Revue Bryol. 37:51.1910 (Fig. 1 f-k).**

Localidade-tipo: México.

Gametófito mediano, 35-40mm compr., verde-amarelado, ramificação irregular, ramos complanados, em densos tapetes. Filídios ere-

to-patentes, complanados, assimétricos, ovado-oblongos a oblongo-lanceolados, os laterais ereto-expandidos até expandidos, 1,0-3,5mm compr.; ápice abruptamente longo-acuminado, denticulado; margem plana ou ligeiramente revoluta na base, denteada no ápice; costa dupla, desigual, alcançando 1/3-1/2 do comprimento do filídio; células lisas, linear-romboidais, as apicais mais curtas, as medianas mais alongadas, as basais retangular-romboidais e diferenciadas na margem, onde são lineares.

Esporófito com seta papilo-espinulosa, 5-10mm compr.; cápsula ereta ou inclinada caliptra mitriforme, franjada na base; opérculo cônico-rostrado; peristômio duplo, dentes do exóstoma avermelhados ou castanhos, estreitos e papilosos, segmentos do endóstoma hialinos, estreitos e papilosos (Welch, 1966).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL. Estado do Rio de Janeiro: Município de Nova Friburgo, Parque de Furnas, rupícola, umbrófila, 740 m.s.m., 3-VI-1987, D. P. Costa 253 et al. (RB 259608); Morro do Curuzu, sobre tronco em decomposição, 1300 m.s.m., 15-VII-1987, D. P. Costa 303 et al. (RB); Theodoro de Oliveira, sobre tronco em decomposição na mata sombria, 1100 m.s.m., 27-III-1989, D. P.

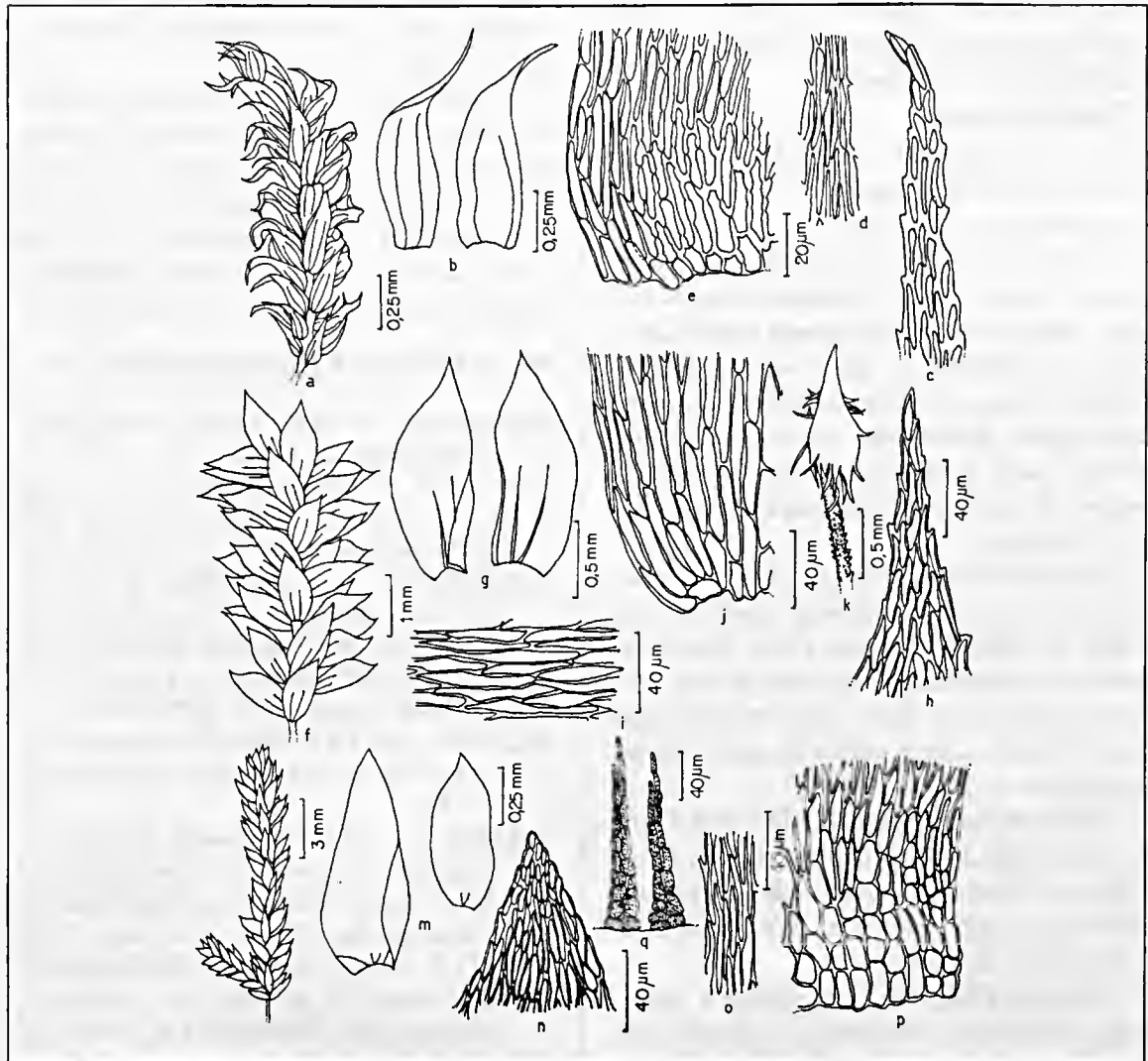



Figura 1. ***Hookeriopsis falcata*** (Hook.) Jaeg. a: detalhe do ramo do gametófito, b: filídios, c: células da região apical do filídio, d: células da região mediana do filídio, e: células da região basal do filídio; *Lepidopilum pringlei* Card. f: detalhe do ramo do gametófito, g: filídios, h: células da região apical do filídio, i: células da região mediana do filídio, j: células da região basal do filídio, k: esporófito com caliptra; *Entodon hampeanus* C. Müll. l: detalhe do ramo do gametófito, m: filídios, n: células da região apical do filídio, o: células da região mediana do filídio, p: células da região basal do filídio, q: dentes do peristômio.

Costa 740 et al. (RB); Córrego do Palmital, sobre tronco em decomposição no chão da mata próximo ao córrego, alt. 950 m.s.m., 31/III/1989, D. P. Costa 930 et al. (RB).

COMENTÁRIOS: Esta espécie é geralmente encontrada sobre tronco de árvores, lianas e pedras calcáreas úmidas e sombrias, sendo que em Nova Friburgo também foi coletada sobre tronco em decomposição.

Se caracteriza por apresentar filídios ovado-oblongos a oblongo-lanceolados, com margem denteada no ápice, ligeiramente revoluta e seta papilo-espinulosa.

Apresenta distribuição nas Américas, ocorrendo no México e Ilhas Coco (Welch, 1966), sendo aqui citada pela primeira vez para o Brasil, Estado do Rio de Janeiro.

- Entodontaceae

Entodon hampeanus **C. Müll., Linnaea 18:705.1845 (Fig. 1 l-q).**

Localidade-tipo: Venezuela.

Gametófito pequeno a mediano, até 30mm compr., verde-claro a verde-amarelado, caulídios rastejantes, irregularmente ramificados, ramos complanados, em frouxos tapetes. Filídios oblongo-ovados, 0,5-1,0mm compr.; ápice agudo, denticulado; costa curta, dupla; células alares quadráticas a retangulares, em numerosas fileiras, as medianas e apicais linear-fusiformes.

Esporófito com seta longa, ereta, amarelada, 11-17mm compr.; cápsula cilíndrica, atenuada na base; peristômio duplo, dentes do exóstoma verticalmente estriados na base e lisos ou papilosos no ápice, endóstoma com segmentos estreitos, mais curtos do que os dentes do exóstoma e papilosos.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL. Estado do Rio de Janeiro: Município de Nova Friburgo, Parque de Furnas, sobre raiz de árvore na mata, alt. 620 m.s.m., 3-VI-1987, D. P. Costa 255 et al. (RB).

COMENTÁRIOS: Esta espécie é geralmente encontrada sobre tronco de árvore viva.

Caracteriza-se por apresentar ramos complanados, filídios oblongo-ovados, com ápice agudo e denticulado, células alares quadráticas a retangulares em várias fileiras.

Apresenta distribuição nas Américas, ocorrendo no México, Antilhas, América Central e América do Sul, geralmente em localidades de baixa altitude (Bartram, 1949), sendo citada aqui pela primeira vez para o Brasil, Estado do Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES

Maiores esforços devem ser realizados para se conhecer a brioflora do ecossistema Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro, já que neste trabalho são referidas como novas ocorrências, para o território brasileiro, três espécies de musgos.

Assim sendo, os resultados aqui apresentados vêem corroborar a necessidade de se intensificar os inventários florísticos de briófitas nas florestas tropicais, como sugerem Campbell & Hammond (1989), que caracterizam a briologia como área emergencial da botânica e prioritária para levantamentos florísticos nestas florestas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTRAM, E. B. 1949. Mosses of Guatemala. *Fieldiana Bot. 25*:1-442.

BUCK, W. R. 1987. Taxonomic and nomenclatural rearrangement in the Hookeriales with notes on West Indian taxa. *Brittonia 39*(2):210-224.

CAMPBELL, D. G. & HAMMOND, H. D. 1989. *Floristic Inventory of Tropical Countries.* U.S.A. New York Botanical Garden. 546 p.

FLORSCHÜTZ-DE WAARD, J. 1986. *Flora of Suriname*. Musci. Part II, 6(1):273-361.

SIQUEIRA, J. C. 1981. Esboço inicial para o estudo da Flora de Nova Friburgo - RJ. *Eugeniana 2*:3-10.

VELOSO, H. P. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro*: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124p.

VITT, D. H. 1984. Classification of the Bryopsida. In: Schuster, R. M. (ed.). *New Manual of Bryology*. Japão, Hattori Bot. Lab., p. 696-759.

WELCH, W. H. 1966. The Hookeriaceae of Mexico. *Bryologist 69* (1):1-68.

Recebido para publicação em 31/08/95.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS
INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. As publicações editadas pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Rodriguésia, Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Série Estudo e Contribuições, e publicações avulsas) aceitam trabalhos que dizem respeito à botânica do país ou ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro especificamente, devendo ser originais inéditos.

2. Os originais devem ser encaminhados à Comissão de Publicações do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no seguinte endereço: Rua Jardim Botânico, 1008 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP 22470 – Tel.: (021) 294-6012 Fax.: (021) 274-4897.

3. A aceitação dos trabalhos dependerá da aprovação da referida Comissão de acordo com o parecer do Conselho *ad hoc*.

4. Os artigos serãopublicados em português, espanhol ou inglês e deverão obedecer ao seguinte roteiro:

a) **Título** – deverá ser conciso e objetivo, dando uma idéia geral do conteúdo. O título não poderá conter o nome da entidade patrocinadora, programa ou projeto que gerou as informações.

b) **Nome do(s) autor(es)** – Nome completo, qualificação profissional e órgão a que está vinculado. O nome da instituição na qual o autor é bolsista, caso haja, deverá ser indicado.

c) **Resumo – Abstract** – Não deverá exceder a 90 palavras. Os nomes científicos, genéricos e infra-genéricos deverão ser em itálico, 3 palavras chaves deverão ser indicadas.

d) **Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão** – Deverão obedecer às normas gerais dos trabalhos científicos e podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares.

e) **Agradecimentos** – Indicação de apoio recebido na elaboração do trabalho.

f) **Referências Bibliográficas** – Devem ser listadas no final do artigo, em ordem alfabética seguindo a Norma NBR-6023 da ABNT. Exemplos:

Referência de Periódicos

MOURA, Alexandrina Sobreira de Direito de habitação às classes de baixa renda. Ciência & Trópico, Recife, v. 11, n. 1, p. 71-78, jan./jun. 1993.

Referência de Monografias

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama & FILHO, Luiz Miranda. Análise das estruturas da produção de pimenta-do-reino no estado do Pará. Belém: EMBRAPA, 1978. 68p.

5. A primeira página do original deverá conter: título, nome completo do autor, qualificação profissional, órgão a que está vinculado, endereço para correspondência, telefone para contato.

6. O texto deve ser editado preferencialmente no editor de texto *Microsoft Word*, podendo também ser editado em *Word Perfect*, acompanhado de 3 cópias e do respectivo disquete, ou datilografia em espaço duplo, em papel ofício, com margens de três centímetros, sem rasuras ou emendas que dificultem a sua leitura e compreensão.

7. As laudas deverão ser numeradas progressivamente.

8. Tabelas e quadros devem ser apresentados com títulos que permitam perfeita identificação, numerados progressivamente com caracteres arábicos e com indicação de entrada no texto.

9. As figuras devem ser desenhadas a nanquim, à parte, numeradas e indicadas no texto por ordem de entrada ou fornecidas em disquete no formato PCX. Entendendo-se como figuras fotos, mapas, gráficos e ilustrações.

Os detalhes das figuras devem ser assinalados com letras minúsculas em "letraset" ou similar.

Devem ter as mesmas dimensões da mancha da página ou fração, ou proporcional, não ultrapassando as dimensões de 29,7 x 21 cm, devendo vir sempre indicada a escala gráfica.

As legendas das figuras devem ser datilografadas no final do texto.

10. Os nomes científicos dos táxons deverão seguir as normas do Código de Nomenclatura Botânica em sua última edição. Os nomes dos gêneros, táxons infra-genéricos, específicos e infra-específicos deverão ser em itálico em todo o texto.

11. Nos trabalhos taxonômicos será indicado apenas o material examinado selecionado (a critério do autor), obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, nome e número do coletor, fl, fr, bot (fases fenológicas) e sigla(s) do herbário(s) entre parênteses.

12. A citação de países deverá obedecer a seguinte disposição: México; Guatemala; El Salvador; Honduras; Nicarágua; Costa Rica; Panamá; Cuba; Jamaica; Haiti; República Dominicana; Porto Rico; Ilhas das Antilhas, como Barbados, Granada, etc.: Guiana Francesa, Suriname; Guiana; Venezuela; Colômbia; Equador; Peru; Bolívia; Brasil; Paraguai; Uruguai; Argentina e Chile.

Os estados e territórios brasileiros deverão ser escritos por extenso, obedecendo a seguinte ordem: Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

No caso do material examinado ser relativo, apenas, a localidades brasileiras, os estados poderão ser separados por parágrafos.

13. Divisões em capítulos, seções e partes deverão ser numeradas progressivamente somente para orientar a diagramação.

14. Será fornecida aos autores prova para imprimatur e 15 (quinze) separatas após a impressão.